This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

1142.

REVUE

D'ARTILLERIE

REVUE

D'ARTILLERIE

Paraissant le 15 de chaque mois

NEUVIÈME ANNÉE

—

TOME XVII

(Octobre 1880 — Mars 1881)

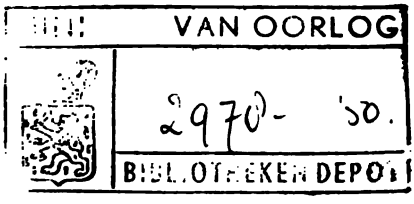
BERGER-LEVRAULT ET Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS

PARIS
RUE DES BEAUX-ARTS, 5

NANCY
RUE JEAN-LAMOUR, 11

1880

STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES
STACKS
NOV 16 1970



ESSAIS

DU

CANON DE COTE ITALIEN

DE 45c G. R. C. (RET.) DE 100 TONNES

(PL. I, II et III.)

Il a déjà été rendu compte dans la *Revue,* de la coulée de ce canon de 100 tonnes, faite à la fonderie de Turin au mois de janvier 1878 (1), et de son transport de Turin à la Spezia, qui a été effectué au mois de décembre 1879 (2). Il ne sera donc question dans cet article que des différents essais auxquels ce canon a été soumis jusqu'ici ; il a cependant paru nécessaire de faire précéder ce compte rendu d'une description complète du matériel employé, bouche à feu et affût.

Ces essais, qui ont parfaitement réussi et sont venus confirmer les espérances des artilleurs italiens, méritent à bien des points de vue d'appeler notre attention. En effet, tandis que la marine italienne, acceptant complètement la tutelle de l'étranger, s'en rapportait tout à fait à l'usine anglaise d'Amstrong, pour résoudre la question des canons de gros calibre destinés à armer ses nouveaux vaisseaux, l'artillerie de terre italienne, au contraire, cherchait à construire elle-même un canon de côte, assez puissant pour pouvoir lutter contre ces redoutables engins. Dans ce but, forcée, elle aussi, d'accepter, en partie du moins, la collaboration de l'étranger, elle s'adressait à l'usine française du Creusot.

(1) Voir *Revue d'artillerie,* t. VII, p. 599 ; t. XI, p. 331 ; t. XII, p. 136.
(2) Voir *Revue d'artillerie,* t. XV, p. 350.

Il y a cinq années environ que ces deux études ont été entreprises parallèlement.

L'usine Armstrong avait promis à la marine italienne de lui fabriquer pour le *Duilio* et le *Dandolo* des canons de 100 tonnes, en fer forgé et acier, lançant un projectile de 1 000 kil., avec une vitesse initiale de 520 à 530 mètres, au prix de 400 000 fr. environ chaque canon (1). Un de ces canons a éclaté, il y a quelques mois, à bord du *Duilio* (2), et l'usine Armstrong, n'osant garantir la résistance des autres, a demandé la réduction de la charge de 250 à 180 kil., et s'est récriée contre les propriétés trop brisantes, suivant elle, de la poudre italienne de Fossano (3).

Le canon de côte de 45c au contraire, construit d'après les tracés du général Rosset, est en fonte manganésifère italienne et renforcé par des frettes en acier français du Creusot; il pèse également 100 tonnes, lance un projectile de 1 000 kil. et ne coûte que 150 000 fr. environ. Les tirs qui ont été exécutés aux mois de juin et juillet derniers, avec une charge de 220 kil. de la même poudre à gros grains de Fossano, ont donné une vitesse initiale de 455 mètres environ; le canon a parfaitement bien résisté, et l'on n'a constaté aucune dégradation sérieuse de la bouche à feu.

Étant donnés ces résultats, le gouvernement italien paraît résolu à adopter ce type de bouche à feu pour l'armement des côtes. Sur la demande du conseil d'Amirauté, de nouveaux tirs doivent être exécutés au mois d'octobre prochain avec les canons Armstrong, à la même charge de 220 kil. et non de 180, et si ces bouches à feu ne fournissent pas des résultats au moins égaux comme résistance, justesse et effets à ceux obtenus avec le canon de côte en fonte, il est probable qu'ils seront définitivement refusés.

---

(1) L'usine Krupp ne croyait pouvoir répondre de la solidité des canons établis dans de pareilles conditions qu'au prix d'un million par bouche à feu.

(2) Voir *Revue d'artillerie*, t. XVI, p. 241.

(3) La poudre de Fossano, dite progressive, employée avec le canon de 100 tonnes Armstrong, se compose de grains du poids de 4 $^1/_2$ au kilogramme.

DESCRIPTION DU MATÉRIEL.

Diverses modifications ont été successivement apportées, pendant le cours de la fabrication, aux projets primitifs; elles furent soit nécessitées par les ressources dont disposait la fonderie, soit la conséquence des perfectionnements que l'on put apporter à mesure que les études avançaient. Nous nous bornerons à donner la description du matériel tel qu'il a été essayé. L'étude de cette bouche à feu et du matériel y afférent avait été confiée à la commission de l'artillerie d'attaque et de défense.

Bouche à feu.

(PL. II.)

En ce qui concerne le tracé de la bouche à feu, on a pris pour point de départ le projet présenté en 1876 par le général Rosset. Le poids de la bouche à feu devait être compris entre 84 et 100 tonnes (90 en moyenne); sa longueur était fixée à 9 mètres. Deux calibres avaient été proposés : celui de 40^{c}, avec un projectile de 700 kil., une charge de 138 à 150 kil., de façon à avoir une vitesse initiale de 420 à 430 mètres; celui de 46^{c}, avec un projectile de 1000 kil., une charge de 157 à 200 kil., de façon à avoir une vitesse initiale de 390 à 420 mètres. D'après l'avis du Comité, le ministre fixa définitivement, en juin 1877, le calibre du canon à 45^{c} et le poids du projectile à 1000 kil. Quelques autres modifications ont été proposées par le colonel Giovannetti, directeur de la fonderie de Turin, et acceptées par la commission; on peut les résumer ainsi qu'il suit :

1° Allongement de 1 mètre de la longueur totale de la bouche à feu, augmentation permise par les moyens de fabrication dont disposait la fonderie.

2° Diminution de la profondeur des rayures et augmentation de leur nombre.

3° Accroissement du diamètre du corps de canon en fonte à hauteur du logement de la vis de fermeture.

4° Renforcement de la volée.

5° Renforcement des frettes et augmentation de la longueur des frettes dans chaque rang.

Étant données ces considérations préliminaires, voici les principaux caractères du canon de 45c : il se compose d'un corps de canon en fonte renforcé à la culasse par trois rangs de frettes en acier fondu. Il se charge par la culasse: le système de fermeture est analogue à celui des canons de côte de 24c et 32c (1), c'est-à-dire à vis à filets interrompus, avec obturateur métallique.

Suivant les instructions ministérielles, on devait employer, pour la coulée du tube, le poids maximum de fonte qu'il était possible d'obtenir en une fois à la fonderie. Les moyens dont dispose l'établissement ne permettaient pas la fusion dans les fours à réverbère d'une quantité de fonte supérieure à 67 tonnes, auxquelles on pouvait ajouter, pour la formation de la masselotte, 7 à 8 tonnes de fonte obtenues dans des fours à manche. Le poids total du jet se trouvait donc ainsi limité à 75 tonnes environ; dans ces conditions, voulant retirer une masselotte de 2 mètres à peu près de longueur, on fut forcé de fondre la bouche à feu la culasse en bas, contrairement à ce qui avait été fait pour les canons de 24c et 32c. Le mode de coulée employé fut celui auquel on a toujours eu recours pour les gros calibres, c'est-à-dire à siphon et noyau avec courant d'eau froide à l'intérieur. La confection du moule ne présenta rien de particulier; le châssis en fonte était garni à l'intérieur de sable réfractaire; trois ouvertures avaient été ménagées, l'une vers le fond, l'autre au tiers et la troisième aux deux tiers de la hauteur; à chacune d'elles correspondait le débouché d'un siphon. Le noyau était formé d'un tube en fer recouvert de terre; dans ce tube en était un second pour l'écoulement de l'eau.

L'emplacement de la fosse ne permettant pas d'y en-

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. IV, p. 15 et 559; t. V, p. 437; t. X, p. 127.

voyer directement le jet de fonte des différents fourneaux, on avait dû faire construire une poche de grande dimension que l'on manœuvrait à l'aide de grues.

Le chargement des fours se composait de 3/10 de fonte d'Allione [1], 1/10 de morceaux de fonte de canons autrichiens, 2/10 de morceaux de fonte suédoise, 4/10 de morceaux de fonte de 2e fusion, masselote, etc.

Comme on le sait, la coulée fut opérée le 30 janvier 1878; elle ne dura que 19 minutes, et on continua pendant 4 heures à alimenter le jet. Elle fut parfaitement réussie; le dégagement des gaz le long du moule et du noyau se fit avec beaucoup de régularité. La température de l'eau dans le tube, à la partie supérieure, la coulée à peine terminée, s'était élevée à 45°; elle alla ensuite en diminuant graduellement, et 48 heures après, elle était encore de plus de 20 degrés. La solidification du métal exigea 10 heures environ, son refroidissement 12 jours. Avant de retirer la pièce de la fosse, pour diminuer son poids, on coupa la masselotte; faute d'une machine que l'on pût utiliser pour une semblable opération, on dut l'exécuter à la main; elle exigea 100 heures de travail. On souleva ensuite la pièce à l'aide de grues en l'inclinant et on la conduisit sur des chariots dans l'atelier d'usinage. On n'avait pu songer à installer pour l'usinage d'une seule bouche à feu d'expérience tout l'outillage nécessaire; on dut donc se contenter, pour exécuter toutes les opérations, d'une seule machine convenablement disposée de façon à maintenir fixe la pièce et à donner à l'outil tous les mouvements nécessaires. La même barre porte-outil, pour laquelle on pouvait à volonté fixer le rapport entre les vitesses de rotation et de translation, dut servir pour l'alésage, le finissage, le ravage, le filetage de la vis et l'enlèvement des filets dans les secteurs lisses. Deux lunettes porte-outils, auxquelles on pouvait donner un mouvement de rotation, servirent pour le tournage extérieur.

[1] La fonderie d'Allione appartient à M. Andrea Gregorini.

L'alésage du canon se fit en quatre passes successives, plus une passe pour le finissage qui ne fut exécutée qu'après le frettage. Les quatre premières exigèrent 780 heures de travail, et la dernière 225. Le tournage extérieur du corps de canon exigea 530 heures, celui des trois rangs de frettes, 770 heures.

L'opération du frettage se fit en 140 heures. Le premier rang de frettes, introduit par la volée de façon à venir buter contre le renfort de culasse, est maintenu en place par un anneau de calage, encastré dans la frette antérieure. Les deux autres rangs de frettes, introduits par la culasse, viennent buter contre un ressaut ménagé dans la rangée inférieure; le second rang est, à sa partie antérieure, en retraite sur le premier; le troisième est en retraite aussi bien en avant qu'en arrière; une des frettes de cette rangée porte les tourillons.

Le serrage des frettes, variable suivant les propriétés mécaniques du métal, avait été fixé pour les différentes rangées, de la manière suivante :

Pour la première rangée, la limite d'élasticité étant de 33 kil. par millimètre carré, avec un allongement de 1,6 p. 100, le serrage fut de 1,77 p. 100.

Pour la deuxième rangée, la limite d'élasticité étant de 38 kil. avec un allongement de 1,8, le serrage fut de 1,80 p. 100.

Enfin, pour la troisième rangée, la limite d'élasticité étant de 33 kil. et l'allongement de 1,5, le serrage fut de 1,50 p. 100.

L'âme du canon, au calibre de 450^{mm}, a 64 rayures héliçoïdales, tournant de droite à gauche ; leur profondeur est de $2^{m},5$ et leur largeur de $14^{mm},6$. Elles furent exécutées en opérant simultanément sur 4 rayures, deux à deux diamétralement opposées ; le rayage dura 234 heures.

A la suite de l'âme se trouve la chambre cylindrique du projectile, ayant 460^{mm} de diamètre; elle se raccorde d'un côté avec l'âme, de l'autre avec la chambre à poudre par

des troncs de cône. La chambre à poudre, également cylindrique, a un diamètre de 470^{mm}, et une capacité de 286 litres. En arrière sont ménagés, comme dans les bouches à feu de la marine française du modèle 1864, en fonte frettée, deux logements d'obturateur légèrement tronconiques et de diamètre différent ; vient ensuite l'écrou de la vis.

Sur la vis de fermeture, en fonte douce, on peut placer à volonté deux rondelles, portant respectivement un obturateur correspondant à l'un des deux logements ; ces rondelles sont organisées de telle façon que, dans les deux cas, la capacité de la chambre à poudre reste la même. Chacune de ces rondelles porte-obturateur est munie d'une tige qui traverse la vis de part en part; c'est dans cette tige qu'est logé le grain de lumière en cuivre rouge.

Le mouvement de rotation de la vis est obtenu au moyen d'un engrenage qui met en mouvement un arc denté, encastré dans la culasse, et auquel on peut relier la manivelle de la vis. Sur la tranche de culasse sont fixées à charnière deux consoles en bronze ; l'une est destinée à supporter la vis lorsqu'on la retire de son logement, l'autre est une planchette de chargement destinée à recevoir le projectile. Ces deux consoles sont munies de loquets qui servent à les fixer dans les deux positions extrêmes. La console porte-vis est munie de deux vis, l'une à pas très-court pour décoller l'obturateur, l'autre à pas allongé pour amener la vis sur la console.

Sur la tranche de culasse sont deux anneaux qui servent à fixer les palans des grues de manœuvre; sur le renfort de chaque côté se trouve un talon de pointage qui vient reposer sur la tête de la vis de pointage de l'affût.

Le canon est pourvu de deux lignes de mire, l'une à droite, l'autre à gauche; toutes les deux ont une longueur de 3 mètres ; chacune d'elles est déterminée par un guidon placé sur l'embase du tourillon, et par une hausse semblable à celle des canons de 24^{c} et 32^{c}, engagée dans un manchon en bronze.

L'alésage des chambres et du logement de la vis, le filetage, l'enlèvement des filets dans les secteurs lisses, exigèrent en tout 404 heures de travail. Enfin l'ajustage des différentes pièces de la culasse, la pose du guidon, etc., exigèrent encore 160 heures. En résumé, le canon coulé le 30 janvier 1878 était complètement terminé le 16 avril 1879, malgré une suspension du travail occasionnée par un retard dans la fourniture des frettes de la troisième rangée.

Le métal du corps du canon et celui des frettes soumis aux épreuves mécaniques donnèrent les résultats suivants:

	CORPS DU CANON		FRETTES
	Rondelle de volée.	Rondelle de culasse.	du Creusot.
Résistance à la limite d'élasticité.	8^k	8^k	$34^k,7$
Coefficient d'élasticité.	15 000	15 000	21 700
Effort à la rupture, par millimètre carré environ	$25^k,1$	$26^k,6$	59^k

En tenant compte de ces données et du serrage des frettes, il résulte des théories du général Virgile et du capitaine Clavarino, que la résistance longitudinale, c'est-à-dire la tension intérieure capable d'atteindre la limite d'élasticité du canon, est de $35^k,695$ par millimètre carré, équivalente à environ 3 450 atmosphères [1].

La résistance transversale à la limite d'élasticité de la fonte, sans tenir compte des frettes, correspond à une tension intérieure de $38^k,4$ par millimètre carré, équivalente à 3 700 atmosphères.

D'où on peut conclure que, pour une pression intérieure normale de 2 500 atmosphères, on doit avoir théoriquement un coefficient de sécurité contre un allongement longitudinal de 1,4, eu égard à la limite d'élasticité, et de 4,3 par rapport à la rupture, et contre un allongement trans-

[1] Les canons de 32 frettés avec des frettes Vickers présentent, d'après la même théorie, une résistance maximum de $24^k,38$ par millimètre carré, correspondant à 2 369 atmosphères; celle des canons de 24c avec frettes en acier puddlé n'est que de 17 à 18 kil. par millimètre carré, correspondant à 1 700 atmosphères. A qualités égales de fonte et de frettes, les résistances longitudinales des canons de 45c, 32c et 24c sont proportionnelles aux nombres suivants : 38,33 ; 28,27 ; 26,98.

versal de 1,5, relativement à la limite d'élasticité, et de 4,6 par rapport à la rupture.

Étant admise une pression intérieure normale de 2 500 atmosphères, l'effort sur le fond de l'âme, qui tend au déculassement, agit sur la fonte des parois du logement de la vis à raison de $5^k,17$ par millimètre carré; le coefficient de sécurité correspondant à la limite d'élasticité est donc de 1,5.

Projectiles.

(PL. II.)

On n'a encore construit et essayé qu'un seul projectile qui est un obus de rupture; le canon pourra cependant être utilisé pour le tir à obus ordinaire ou à shrapnel. On n'a rien décidé jusqu'ici pour l'établissement de l'obus ordinaire : pour le shrapnel, on s'est arrêté au tracé adopté par la marine pour celui du canon de 100 tonnes Armstrong; le poids en a été également fixé à 1 000 kil. environ.

L'obus de rupture, en fonte durcie, pèse 1 000 kil.; le vide intérieur renferme une charge d'éclatement de 12 kil. Au bouchon de fermeture peut s'adapter la fusée adoptée par la marine pour ses projectiles de gros calibre.

Sur la partie cylindrique du projectile sont encastrées à queue d'aronde trois ceintures de cuivre; celle de l'arrière, près du culot, a un diamètre légèrement supérieur à celui de la chambre du projectile, de façon à assurer la position initiale du projectile et son forcement. La ceinture du milieu a un diamètre égal à celui de l'âme du canon au fond des rayures, de façon à être entamée par les cloisons. La ceinture antérieure a un diamètre égal à celui de l'âme pris sur les cloisons; elle est destinée seulement à isoler et centrer la partie antérieure du projectile.

Dans les essais préliminaires, on a aussi fait usage d'un projectile plein en fonte ordinaire ou boulet d'exercice, dont l'ogive a été tronquée de façon à ne pas dépasser le

poids de 1000 kil. : il est terminé à l'avant par un m
de façon à éviter les ricochets.

Poudre.

La recherche d'une poudre appropriée au tir
bouche à feu de ce calibre aurait dû nécessiter de lo
et nombreuses recherches. Mais la marine avait déj
plusieurs essais avec son canon de 100 tonnes, e
études ont pu servir de point de départ. Les résulta
tenus par la marine italienne avec la poudre progres
grains de 4^{c}, au kilogramme, fabriquée à la poudre
Fossano, permettaient d'espérer que cette poudre ne
pas trop offensive pour le canon de côte de 45^{c}, et
déterminant le poids de la charge d'une façon conve
on pourrait ne pas dépasser une pression intérieu
2 000 atmosphères.

Le poids du projectile étant supérieur à celui du
de 100 tonnes Armstrong (908 kil.), il y avait li
croire qu'on pourrait arriver à une meilleure utilisati
la poudre. Il avait donc été décidé qu'on emploier
poudre de Fossano, et que l'on donnerait à la cha
une capacité telle, qu'elle pourrait contenir une c
maximum de 260 kil. (1).

La charge devait être répartie entre plusieurs sach
toile, de la capacité de 50 à 60 kil., de façon à en r
le maniement plus facile; on s'est contenté de parta
charge fixée à 220 kil. en deux demi-charges. Le f
communiqué directement à l'arrière de la charge.

Affût.

(PL. III.)

Lorsque le ministre avait confié à la Commissi
l'artillerie d'attaque et de défense, l'étude du canon d

(1) L'espace initial réservé à la combustion de la charge en arrière du p
avait donc été fixé à 280 litres. Partant des résultats obtenus par la marine
canon de 100 tonnes, et appliquant au canon de 45^{c} de côte les calculs rés
la théorie de MM. Noble et Abel, on obtint les chiffres inscrits dans le tabl

il l'avait également chargée de faire un projet d'affût destiné à recevoir cette pièce. Cet affût devait satisfaire aux conditions suivantes :

1° Permettre le tir par-dessus un épaulement ayant 2^{m},60 de hauteur de genouillère.

2° Le pivot du châssis, placé au centre, devait être formé par un tube de grand diamètre, de façon à pouvoir donner passage au projectile, et permettre de l'élever à l'aide d'un appareil élévateur à hauteur de l'arrière de la culasse, la pièce étant en batterie.

3° Afin d'assurer dans tous les cas l'approvisionnement de la pièce, même lorsque l'appareil élévateur ne pourrait fonctionner, l'affût devait être muni de grues se manœuvrant à bras d'hommes.

4° Le mécanisme destiné à assurer la rotation du système de façon à donner la direction à la pièce devait être indépendant du parapet et présenter une grande facilité et une grande promptitude dans la manœuvre ; le mouvement devait être continu et très régulier.

5° Le châssis devait reposer sur une plate-forme en maçonnerie, construite de façon à avoir dans le sous-sol l'espace nécessaire pour installer l'appareil élévateur du

---

vant, dans lequel les deux limites indiquées pour les pressions intérieures correspondent à deux espèces de poudre, l'une de 5, l'autre de 4,5 grains au kilogramme, abstraction faite de la différence qui existe entre le forcement du projectile dans les deux systèmes.

CHARGE.	DENSITÉ de chargement.	VOLUME INITIAL. Litres par kil.	VOLUME FINAL. Litres par kil.	TRAVAIL théorique. Dynamodes.	COEFFICIENT d'utilisation.	TRAVAIL effectif présumable.	TRAVAIL par centimètre de circonférence.	VITESSE initiale.	PRESSION en atmosphères.	
kil.								métr.		
200	0,629	1,430	7,700	9 730	1,029	10 012	71,51	443	1 750	1 900
220	0,769	1,300	7,000	11 163	0,972	10 850	77,47	461	1 980	2 140
230	0,804	1,243	6,696	11 921	0,947	11 289	80,60	470	2 090	2 260
240	0,839	1,192	6,417	12 690	0,924	11 726	83,73	480	2 200	2 380
245	0,857	1,169	6,294	13 100	0,913	11 973	85,49	485	2 260	2 450
250	0,874	1,146	6,170	13 520	0,904	12 222	87,27	490	2 320	2 510
255	0,892	1,123	6,047	12 950	0,893	12 473	89,06	494	2 380	2 570
260	0,909	1,100	5,923	14 395	0,884	12 725	90,90	499	2 430	2 630

projectile, et être protégé par un parapet circulaire correspondant à tout le champ de tir de la pièce, qui avait été fixé à 120°.

Il ne fut pas possible de mettre complètement à exécution le projet ministériel. L'installation de l'appareil élévateur dans l'intérieur du pivot central du châssis aurait obligé à creuser le sol. Mais par suite du choix de l'emplacement pour la mise en batterie du canon d'expérience sur le contrefort de Santa-Maria, la nature du sol rocheux aurait nécessité des travaux de mine qui auraient demandé beaucoup de temps et d'argent. On fut donc forcé de modifier l'appareil élévateur du projectile qui devait être appliqué à l'affût d'expérience.

Ajoutons encore que la commission aurait désiré donner à tout le système de la pièce sur affût et châssis une mobilité suffisante pour que la manœuvre pût en être faite uniquement à bras d'hommes. Mais comme les expériences préliminaires, exécutées avec un affût analogue construit pour le canon de 32c, avaient mis en doute la possibilité d'une pareille réussite, à moins d'employer un nombre trop considérable de servants ou des engrenages trop compliqués, on se détermina à recourir à l'emploi d'un moteur pour les mouvements rapides, en se réservant toutefois la faculté de pouvoir manœuvrer le système à bras, au moins pour les petits mouvements, de façon à rendre plus facile le pointage.

On donna la préférence au moteur à air chaud, système Hock, qui parut présenter la plus grande sécurité, être d'un service facile, et qui avait en outre l'avantage de pouvoir fournir rapidement une grande quantité de vapeur, condition indispensable pour le service dans une batterie de côte. La fonderie de Turin fut donc chargée de l'acquisition d'une machine de ce genre, de la force de 4 chevaux.

L'axe des tourillons, la pièce étant en batterie, se trouve à 3m.450 au-dessus du plan horizontal, tangent à la face des rails circulaires, qui se trouve à 1 centi-

mètre au plus au-dessus de la plate-forme en maçonnerie. Grâce à cette élévation, on peut encore incliner la pièce de 6° au-dessous de l'horizon, par-dessus un parapet de 2^{m},60 de hauteur. Cette élévation est constituée par une hauteur de 1^{m},355 du châssis et 2^{m},115 de l'affût lui-même, ces hauteurs étant mesurées à l'aplomb de l'axe des tourillons. La hauteur de l'affût a été déterminée de façon à pouvoir donner à la pièce une inclinaison maximum de 20° au-dessus de l'horizon ; celle du châssis était nécessitée par l'épaisseur nécessaire à donner aux côtés du châssis et le diamètre des roulettes.

La longueur des côtés du châssis a été fixée à 6^{m},748, de façon à permettre à l'affût de reculer de 2 mètres. En arrière des côtés du châssis se trouve un plancher pour le pointage de la pièce ; la longueur totale du châssis mesurée entre les deux verticales extrêmes est de 7^{m},700. Le châssis est incliné vers l'avant de 12 p. 100 (7° environ), comme dans les autres affûts de côte, de façon à obtenir le retour automatique de la pièce en batterie.

Le châssis est supporté à l'avant par deux roulettes à gorge massives, en fonte, du diamètre de 1 mètre. Quatre autres roulettes semblables en fer, du diamètre de 0^{m},70, sont placées sous le châssis à égale distance du pivot et se meuvent toutes les quatre sur la même voie circulaire.

De chaque côté du châssis est placé un escalier. Sous le plancher du pointage est ménagée une sorte de réduit ou magasin dans lequel on peut mettre 2 projectiles en réserve.

Les deux côtés du châssis sont formés de deux poutres métalliques creuses, dont la face supérieure est en fer forgé ; les côtés et le fond, en tôle de 25 millimètres d'épaisseur dans la moitié antérieure et 19 millimètres seulement dans la partie postérieure. Ces deux côtés sont réunis entre eux par quatre entretoises en fonte.

Les flasques de l'affût sont composés d'une ossature en fonte divisée en trois pièces et placée entre deux plaques de tôle de 19 millimètres. Les sous-bandes sont en fer

recouvert de bronze, les sus-bandes en fer. Les deux flasques sont reliés entre eux par une plaque de fond en tôle de 25 millimètres et un marchepied qui déborde en arrière. Dans le marchepied et la plaque de fond on a ménagé un passage pour l'appareil élévateur du projectile.

L'affût est muni d'un frein hydraulique à action progressive, composé de trois cylindres remplis de glycérine, identiques à ceux qui ont été employés pour les affûts de 24^{c} et de 32^{c}. Les cylindres sont fixés sur le châssis, et les extrémités postérieures des tiges des pistons sont réunies à une traverse qui est placée entre les deux côtés du châssis et guidée par eux. L'affût est relié à cette traverse de façon à l'entraîner dans son mouvement de recul ou de retour en batterie, sans toutefois rendre trop rigide la liaison entre l'affût et le frein.

Chaque frein est organisé de telle sorte que l'espace destiné à l'écoulement du liquide aille en diminuant progressivement, de façon que la résistance, minimum à l'origine du mouvement, aille en augmentant de plus en plus et annule graduellement la vitesse de tout le système sans la moindre fatigue.

Dans le retour en batterie, des soupapes à ressort tendent toujours à fermer les deux trous d'écoulement du liquide; on peut ainsi régler encore la vitesse du mouvement de retour de la pièce en batterie.

L'appareil de pointage en hauteur se compose de deux vis en acier, verticales, à double filet, placées contre les flasques et à l'intérieur à 1^{m},45 en arrière de l'axe des tourillons. Ces vis viennent buter contre les talons de pointage fixés sur le renfort de la pièce de chaque côté. Grâce à la prépondérance de culasse, qui est considérable, la pièce repose toujours sur la tête de ces vis, qui est munie d'une garniture en cuir, destinée à amortir le choc. Les deux écrous, en bronze, sont mis en mouvement par deux vis sans fin, montées sur un même arbre; cet arbre traverse l'affût et porte à ses deux extrémités un volant à manivelle.

Un cadran indicateur de pointage est appliqué sur la face extérieure du flasque droit, l'aiguille est fixée sur le tourillon.

Deux grues sont placées en dehors des flasques à l'arrière de l'affût; les deux potences en bronze peuvent tourner et sont munies chacune de deux points d'attache; l'un au milieu pour soulever les poids de 1200 kil., l'autre à l'extrémité pour les poids de 250 kil. environ. Au point d'attache du milieu est fixée une poulie différentielle avec chaîne, et à l'extrémité un simple palan avec cordage.

Les deux grues servent aux mêmes usages; habituellement on les emploie pour soulever et mettre en place les consoles et la vis de fermeture, et en général pour manœuvrer les pièces les plus pesantes de l'affût ou du châssis qui se trouvent dans leur rayon d'action.

On les emploie également pour soulever les gargousses, ou même le projectile dans le cas où l'appareil élévateur ne pourrait fonctionner. On s'en sert encore pour élever ou abaisser rapidement la culasse de la pièce dans le tir sous les grands angles et pour la ramener à la position de chargement; dans ce cas, les chaînes des poulies différentielles sont accrochées aux anneaux fixés à la culasse. Elles servent aussi pour agir sur les leviers coudés de l'arbre excentrique, sur lequel sont montés les galets de la queue de l'affût, et pour rendre plus facile la mise en batterie ou hors de batterie. Dans ce dernier cas, l'effort de traction est exercé par l'intermédiaire de deux crics hydrauliques, à traction, de la force de 10 tonnes, qui se fixent d'une part à la queue de l'affût, et de l'autre à deux vis vissées dans une traverse en bois que l'on place en travers en arrière des deux côtés du châssis.

La rotation du châssis est obtenue par l'intermédiaire des deux roulettes de tête sur lesquelles porte la plus grande partie du poids de tout le système, lorsque la pièce est en batterie. Ces roulettes sont munies chacune d'une couronne dentée; elles sont toutes les deux mises en mou-

vement par une même roue à rochet, légèrement conique, interposée entre elles, et ayant son axe à hauteur des essieux des deux roulettes. L'arbre de cette roue se prolonge en arrière, sur une longueur de 1 mètre environ, et se termine par une partie prismatique sur laquelle peut se déplacer, à l'aide d'un levier, un engrenage composé d'une roue dentée en bronze, avec moyeu à collier, et sur lequel vient prendre appui le levier. Quand l'engrenage est dans la position la plus avancée, il reçoit le mouvement d'un pignon en acier monté sur un arbre de transmission placé longitudinalement dans l'axe du châssis; à son extrémité postérieure, cet arbre porte un pignon conique, également en acier, qui engrène avec une roue dentée conique en fonte, fixée à l'extrémité de l'arbre tubulaire de la transmission verticale, situé sur l'axe du pivot. Quand on place l'engrenage dans la position la plus reculée, il engrène avec un second pignon en acier, dans l'intérieur duquel est fixée une couronne de bronze à dents concaves, à laquelle le mouvement est communiqué au moyen d'une vis sans fin, portée par un arbre placé transversalement sous la tête du châssis; aux extrémités de cet arbre sont appliquées deux manivelles ordinaires coudées. Le pignon et la couronne sont fous sur l'arbre longitudinal dont il a été question et qui sert uniquement à les soutenir. Enfin, quand l'engrenage est dans une position intermédiaire, le mouvement lui est communiqué par le moteur; la rotation du châssis peut encore être déterminée directement par la traction, soit en agissant sur la tête avec des crics hydrauliques de traction, soit avec des palans ou tout autre engin semblable.

L'appareil élévateur du projectile se compose de deux vis doubles, supportant un plateau porte-projectile à bascule qui permet d'élever le projectile depuis le fond du châssis jusqu'à hauteur de la console de chargement. Le mouvement des deux vis est déterminé au moyen d'engrenages, que l'on peut mettre en mouvement, soit à l'aide

du moteur, soit à bras à l'aide de manivelles, de façon à recevoir le projectile que l'on amène sur un chariot.

Quand l'élévateur est abaissé, le plateau est horizontal; il se place ensuite verticalement pendant le mouvement, puis se remet horizontal lorsqu'il vient buter contre la planchette de chargement, de façon à disposer le projectile dans le prolongement de l'âme. Tout ce système est renfermé dans l'intérieur du pivot.

Pour les transports, le châssis peut être transformé en une sorte de truck, en plaçant sous les grands côtés deux essieux avec roues; il peut ainsi circuler sur les voies ferrées ordinaires et servir au transport même de l'affût.

Le pivot du châssis se compose d'un bloc de fonte creux, qui porte sur le côté une ouverture pour permettre à un homme d'y entrer. Il est fixé sur la plate-forme au moyen de 12 vis emplombées; sa base est formée par un large anneau de fonte qui repose sur la plate-forme; cet anneau porte la voie circulaire correspondant aux 4 roulettes centrales (rayon, $1^m,55$). La voie circulaire des roues de tête a un rayon de 4 mètres.

Le chariot porte-projectile est un wagonnet à élévateur à 4 colonnes, pouvant monter le projectile à la hauteur voulue; deux hommes suffisent pour le manœuvrer.

Dimensions principales.

Bouche à feu.

Diamètre	de l'âme	millim.	450
	de la chambre du projectile. . .	—	460
	de la chambre à poudre. . . .	—	470
Longueur	totale de l'âme	—	9 400
	de la partie rayée	—	7 263
	d'âme parcourue par le culot du projectile	—	7 757,5
	depuis le culot du projectile jusqu'à la tranche de culasse	—	2 242,5

Pas des rayures		millim.	27 140
Volume	initial	litres	286
	total de l'âme	—	1 540
Diamètre extérieur	maximum à la culasse	millim.	1 862
	— à la volée	—	700
Longueur	totale du canon	—	10 000
	du 1er tronc de cône de volée	—	4 000
	du 2e — — —	—	1 400
	de la 1re rangée de frettes	—	4 500
	de la 2e — —	—	4 150
	de la 3e — —	—	3 518
Épaisseur des frettes du premier rang		—	100
— — de la deuxième rang		—	116
— — de la troisième —		—	135
Diamètre des tourillons		—	400
Distance de l'axe des tourillons à la tranche de culasse		—	3 043
Poids du tube (en fonte) environ		kil.	48 000
— de la première rangée des frettes		—	13 300
— de la deuxième — —		—	17 700
— de la troisième — —		—	20 300
Poids de la vis		—	850
— des consoles		—	400
— total du canon		—	100 550
Prépondérance à 1 mètre de l'axe des tourillons		—	4 670

Projectile.

Diamètre de la partie cylindrique	millim.	446
Diamètre maximum de la ceinture arrière	—	462,2
Diamètre maximum de la ceinture intermédiaire	—	455
Diamètre maximum de la ceinture avant	—	446
Longueur totale du projectile	—	1 235
Hauteur de la partie cylindrique	—	570
Poids total du projectile	kil.	1 000
Poids de la charge d'éclatement	—	12

Affût.

Poids total de l'affût	kil.	16 400
— du châssis	—	29 800
— de l'affût, châssis et pivot .	—	58 400
— de l'ensemble (bouche à feu sur l'affût, etc.)	—	158 950

ESSAIS DU CANON DE 100 TONNES.

Au mois d'avril 1879, le canon était entièrement terminé; l'affût et le châssis le furent également peu de temps après; le wagon-truck de transport, construit par l'usine du Creusot, était déjà prêt depuis longtemps, puisqu'il figurait à l'Exposition de 1878; il avait même déjà été éprouvé, ayant alors servi pour le transport, de l'usine à Paris, d'une plaque de cuirasse pesant environ 120 tonnes. Malgré cela, l'envoi du canon à la Spezia ne put être alors effectué, par suite de retards occasionnés par l'établissement du tronçon de voie ferrée qui devait relier la station de la Spezia avec l'arsenal maritime et par la construction du quai de débarquement à Santa-Maria, retards qui étaient dus à la saison pluvieuse. On ne put donc expédier l'affût et son châssis que dans les premiers jours de décembre; le canon ne fut mis en route que le 26. Arrivé à la Spezia trois jours après, il fut conduit le quatrième jour sous la grue de 160 tonnes construite à cet effet dans l'arsenal, enlevé de dessus le wagon-truck et embarqué avec un des trucks seulement sur un ponton aménagé dans ce but par la marine. Le canon fut placé sur le truck qui lui-même reposait sur des rails fixés sur le pont du ponton. Le jour suivant, le ponton, remorqué par une chaloupe à vapeur, fut conduit à travers le golfe au quai de débarquement qui avait été préparé à la pointe Santa-Maria. On procéda immédiatement à l'immersion du ponton, en le remplissant d'eau à l'aide de pompes, de façon que le fond du bateau vînt reposer sur une couche de fortes traverses que l'on avait

disposées au fond de la mer à l'aplomb du quai, et que le pont fût à même hauteur que le quai. Le mouillage des ancres avait été effectué de telle sorte que la voie ferrée du ponton se trouva exactement dans le prolongement de celle qui avait été posée sur le quai. La quantité d'eau nécessaire pour immerger le ponton avait été réglée de telle sorte qu'il ne pût pas flotter même lorsqu'il serait allégé du poids de la bouche à feu et du truck.

Le chemin à parcourir pour transporter la bouche à feu du quai de débarquement à l'emplacement qui avait été préparé était de 280 mètres environ, l'inclinaison variait entre 2,50 et 3,60 p. 100. Pour effectuer ce trajet et amener le truck du ponton sur le quai, on fit usage de deux cabestans de la puissance de 10 tonnes, et de deux palans armés à quatre brins avec des câbles de 40 centimètres de diamètre.

En prévision de la rupture des câbles, non-seulement on avait installé un palan de retenue, mais encore on faisait suivre le truck de cales spéciales, montées sur les rails et continuellement maintenues au contact des roues. Pour débarquer le canon et le remorquer ainsi, il fallut 32 heures. En tout, on mit 7 jours pour transporter la bouche à feu de la fonderie de Turin à la batterie.

La bouche à feu, placée sur son truck, fut amenée sur la plate-forme, au-dessus du pivot; elle fut alors soulevée à l'aide de deux vérins à vis, de la puissance de 60 tonnes chacun, qui avaient été construits par l'usine du Creusot. Le canon une fois soulevé, on enleva le truck, on amena l'affût et on le mit en place sur son châssis.

L'emplacement de la bouche à feu avait été choisi de façon qu'elle pût tirer à volonté, soit au large, soit à terre. Dans ce dernier cas, le tir était dirigé contre une chambre à sable, construite au pied des rochers à 410 mètres environ de la pièce.

Afin de pouvoir obtenir la vitesse du projectile à 140 mètres de la bouche à feu, on avait disposé deux cadres-cibles,

le premier à 115 mètres et le second à 165 mètres de la bouche de la pièce. Ces cadres-cibles étaient en communication avec deux chronographes Le Boulengé, installés dans un des locaux du fort Santa-Maria, à une distance telle de la pièce que la commotion produite par le départ du coup ne pût avoir aucune influence sur les résultats enregistrés par les appareils. Le courant électrique était fourni par plusieurs piles Leclanché. Les communications entre la batterie, le but et les chronographes furent assurés au moyen d'un téléphone à avertisseur Siemens et Halscke.

Afin de pouvoir mesurer les pressions dans l'âme de la bouche à feu, on disposa dans la tête de la vis deux appareils à écrasement ou *crushers*. Les cylindres de cuivre furent soumis préalablement à une pression de 1 200 atmosphères, et l'on ne se servit que de ceux qui avaient donné des raccourcissements sensiblement égaux et voisins de la moyenne.

Pour la mise du feu à la charge, on eut recours à l'électricité et on adopta l'étoupille électrique employée par la marine italienne pour ses canons de 100 tonnes. On communiquait le feu à l'amorce à l'aide d'une petite machine Gramme.

La confection des charges fut l'objet de beaucoup de soin ; les demi-charges étaient pesées à l'aide d'une bascule à la tare de 100 kil., prêtée par l'atelier de précision ; on avait soin de faire toujours un mélange régulier des divers lots provenant de fabrications différentes et dont l'état avait été préalablement constaté par la marine dans son canon de 100 tonnes.

Pour mesurer le recul, on appliqua le long du côté gauche du châssis une règle graduée avec un curseur mis en mouvement par un appendice fixé à l'affût.

Enfin, pour pouvoir constater les mouvements du châssis sous l'action du tir, on fixa sur le sol, en avant de la tête du châssis, une tige à pointe d'acier ; cette pointe, qu'un ressort appuyait contre la plaque de tête, devait

laisser sur cette plaque les traces des mouvements du châssis. Les flexions des côtés devaient être constatées à l'aide d'une tige munie d'une traverse-curseur pouvant glisser librement le long de cette tige et que l'on avait soin d'appliquer avant chaque coup, sous et contre le côté gauche, à distance égale des roulettes de tête et de celles du milieu. Enfin, la marche de l'affût sur le châssis était tracée sur le flanc droit de l'affût par la pointe d'une languette d'acier fixée sur le côté du châssis.

Première série d'essais.

Les expériences commencèrent suivant les prescriptions ministérielles, le 21 janvier 1880, en présence de la commission d'artillerie d'attaque et de défense, d'une commission d'officiers de marine, des généraux Grassi et Bozzani, membres du Comité, du général Giannotti, commandant territorial du génie, et du général Rosset, directeur général de l'artillerie et du génie au ministère. Le but que l'on se proposait dans ces premiers essais, qui ont duré jusqu'au 27 janvier, était d'éprouver l'affût et de déterminer la charge de combat; d'après les instructions ministérielles, on ne devait pas dépasser la pression maximum de 2000 atmosphères.

Toutes les données du tir, ainsi que les résultats obtenus dans la mesure de la vitesse et des pressions, ainsi que des portées, sont réunis dans le tableau I; nous allons passer successivement en revue les principaux incidents qui se sont produits pendant le tir de la bouche à feu.

21 *janvier.* — Le premier coup ne fut tiré qu'à la charge de 120 kil. pour éprouver l'affût; l'affût recula fortement, vint heurter contre les tampons arrière, et revint automatiquement en batterie avec une grande violence. Par suite du choc contre les tampons de tête, la queue de l'affût se souleva avec force, occasionnant la rupture de plusieurs des boulons qui relient les guides à la semelle de l'affût. La culasse de la pièce fut également soulevée malgré sa

forte prépondérance; les tampons de choc de tête furent brisés.

Ce recul violent de l'affût fut attribué au fonctionnement irrégulier des valves du piston, et en passant immédiatement la visite, on constata précisément qu'elles n'étaient pas complétement fermées par les nervures du frein, et laissaient par conséquent un passage trop grand pour l'écoulement du liquide. Il fallait donc modifier convenablement les valves des trois freins et en même temps diminuer le jeu qui existait entre les pistons et le tube. Les tampons de choc de tête furent remplacés par des coussinets en bois, enfin on prit la précaution d'entourer avec une chaîne la queue de l'affût et le châssis, de façon à éviter un nouveau soulèvement de l'arrière du système. En outre, on réduisit le nombre des ressorts des tampons arrière, afin de ne point avoir un retour trop violent en batterie, et dans le même but, on répandit sur les côtés du châssis de la sciure de bois.

22 *janvier*. — Le second coup ne fut tiré qu'à la charge réduite de 80 kil., afin de pouvoir contrôler le fonctionnement des différentes parties. Le recul fut limité à $1^{m},26$, mais le retour en batterie ne fut pas suffisamment modéré, l'affût vint buter contre les coussinets de bois qu'il écrasa.

La visite des freins permit de constater cette fois la fermeture complète des valves; on décida de tirer un nouveau coup dans les mêmes conditions, en répandant sur le châssis du sable au lieu de sciure de bois, de façon à rendre encore plus rugueuse la surface supérieure des côtés du châssis.

Malgré une différence de 8 millimètres entre le diamètre de la chambre et celui de la couronne de forcement du projectile, il ne fut pas possible au troisième coup de pousser le projectile à la position voulue, par suite de l'encrassement occasionné par le coup précédent. On dut retirer le projectile et nettoyer la chambre; on put ensuite recharger la pièce sans difficulté et tirer. Le recul ne fut que de

Première

NUMÉROS DES COUPS.	CHARGE. Poids.	CHARGE. Forme et dimension.	PROJECTILE. Espèce.	PROJECTILE. Poids.	DISTANCE du culot du projectile au fond de la chambre	ESPACE dans lequel a eu lieu la combustion de la charge. Total.	ESPACE dans lequel a eu lieu la combustion de la charge. Par kilogramme de poudre.	VITESSE à 140 mètres de la bouche mesurée avec deux chronographes. N° 143	VITESSE à 140 mètres de la bouche mesurée avec deux chronographes. N° 64.	VITESSE à 140 mètres de la bouche mesurée avec deux chronographes. Moyenne.	VITESSE initiale.	a N° 1
				kil.	millim.	d. c.	d. c.	mètr.	mètr.	mètr.	mètr.	
1	120	2 garg. $l = 1$ $d = 0,39$	Boulet d'exercice	987	2 228,5	283,6	2,36	322,2	321,08	321,64	324,0	[illegible]
2	80	2 garg. $l = 0,70$ $d = 0,38$	Id.	985	»	»	»	»	»	»	»	»
3	80		Id.	998	»	»	»	»	»	»	»	»
4	120	2 garg. $l = 1,00$ $d = 0,37$	Id.	1 004	2 228,5	283,6	2,36	301,94	301,47	301,7	304,0	[illegible]
5	140	3 garg. $l = 1,24$ $d = 0,34$	Id.	1 000	2 232,5	284,3	2,03	342,02	348,41	345,2	348,0	id.
6	170	3 garg. $l = 1,13$ $d = 0,42$	Id.	999	2 234,5	284,6	1,68	383,16	380,45	381,8	385,1	id.
7	200	4 garg. $l = 1,37$ $d = 0,42$	Id.	990	2 332,5	284,3	1,42	426,59	426,75	426,67	430,72	130
8	220	4 garg. $l = 1,48$ $d = 0,42$	Id.	1 003	2 225,5	283,1	1,29	441,86	445,61	443,74	448,17	180
9	220	Id.	Avec pointe ogivale (1).	1 000	2 236,5	285,0	1,30	450,81	454,33	452,57	457,12	207
10	220	$l = 1,45$ $d = 0,42$	Id.	1 000	2 236,5	285,0	1,30	445,03	450,60	447,81	452,32	192
11	220	$l = 1,46$ $d = 0,42$	Id.	1 000	2 238,5	285,3	1,30	449,21	451,99	450,60	455,1	196
12	220	$l = 1,46$ $d = 0,42$	Id.	1 000	2 234,5	284,7	1,29	»	»	»	»	186
13	220	Id.	Id.	1 000	2 235,5	284,8	1,29	»	»	»	»	192
14	220	Id.	Id.	1 000	»	»	»	»	»	»	»	207

TABLEAU I.

FORCE VIVE DU PROJECTILE					RECUL DE L'AFFÛT.	POINTAGE.		PORTÉE OBTENUE.	DURÉE DU TRAJET.	OBSERVATIONS.
le V^2.	par centimètre de circonférence $\frac{1/2\, m\, V^2}{2\pi r}$	par centimètre carré $\frac{1/2\, m\, V^2}{\pi r^2}$	par kilogramme de poudre.	par chaque atmosphère de pression.		Hausse employée.	Angle employé.			
					mètr.	mill.		mètr.		
;	37,7	3,4	44,0	»	1,761	60	»	»	»	(1) Le projectile du coup n° 9 était pourvu d'un crusher qui indiqua contre le culot une pression de 1 800 atmosphères.
	»	»	»	»	1,25	90	»	»	»	
	»	»	»	»	0,854	»	»	»	»	
	33,78	3,03	39,44	»	1,296	60	»	»	»	
,7	44,09	3,9	44,13	»	1,512	52	»	»	»	
,85	53,95	4,8	44,46	»	1,618	42	»	»	»	
,64	66,87	5,9	46,85	6,63	1,712	36	»	»	»	
,52	73,36	6,57	46,72	5,51	1,74	33	»	»	»	
,15	76,09	6,82	43,01	5,13	1,747	33	»	»	»	
,54	74,53	6,68	47,47	5,50	1,752	33	»	»	»	
,14	75,42	6,76	48,03	5,49	1,763	33	»	»	»	
	»	»	»	»	1,748	»	10°	5 940	16"	
	»	»	»	»	1,740	»	15°	7 820	23"	
	»	»	»	»	1,720	»	20°	9 750	30"	

85 centimètres, mais le retour en batterie, qui d'abord s'accomplit assez lentement, alla ensuite en s'accélérant à la fin de la course. Le projectile ne s'enfonça pas dans la chambre à sable, mais vint par ricochet frapper contre les rochers.

L'examen des couronnes montra que le forcement de la couronne postérieure devait être trop considérable puisqu'une partie du cuivre était arrachée.

Afin de diminuer la vitesse de retour de l'affût en batterie, il fut décidé que l'on porterait le diamètre du piston des freins de 110 millimètres à 111^{mm},6, de façon à réduire au minimum l'écoulement de la glycérine, et que, pour obtenir plus promptement la fermeture des valves, on allongerait la partie plane antérieure de la nervure.

Ces modifications furent exécutées le 23 janvier à l'arsenal de la marine ; on porta les pistons au diamètre voulu par l'addition d'une virole en laiton encastrée à queue d'aronde sur le pourtour du piston. La longueur de la partie plane antérieure des nervures fut portée de 150 à 600 millimètres sur le frein central seulement, parce qu'on ne disposait pas à la batterie des moyens nécessaires pour détacher les nervures des autres freins et leur appliquer la même modification.

On remplaça les coussinets en bois faisant office de tampons par d'autres plus solides et plus épais, ce qui obligea à reporter l'affût de 10 centimètres en arrière, et rendit impossible le fonctionnement de l'ascenseur du projectile ; on fut donc obligé d'avoir recours à la grue pour soulever le projectile.

24 *janvier*. — Ce jour-là, les réparations étant terminées, on tira trois coups, successivement aux charges de 120, 140 et 170 kil. ; l'affût recula régulièrement, mais s'arrêta à la fin de sa course, de telle sorte que pour déterminer le retour en batterie, il fallut agir à l'aide des leviers sur les galets excentriques de l'arrière. L'affût descendit alors lentement en batterie, sans aucun choc, si bien

qu'avant le dernier coup de cette séance, on remplaça les coussinets de tête par d'autres de moindre dimension, permettant à l'affût en batterie d'occuper sa position normale. On enleva également la chaîne qui reliait la culasse au châssis.

25 *janvier.* — On remit en place les ressorts des tampons arrière que l'on avait enlevés après le premier coup, et on tira cinq nouveaux coups, un à la charge de 200 kil. et les quatre autres à celle de 220 kil. Le recul de l'affût alla en augmentant régulièrement avec la charge et le retour en batterie s'effectua toujours lentement ; seulement pour les quatre premiers coups, il fallut le déterminer en soulevant la queue de l'affût de façon à la faire porter sur les galets ; au cinquième coup, il se fit tout seul.

Dans tous les coups tirés jusque-là, l'avant du châssis n'avait donné aucune trace de mouvement, la flexion élastique des côtés du châssis n'avait été que de 1 millimètre, l'affût glissant régulièrement sans soubresauts sur le châssis.

27 *janvier.* — L'examen des résultats obtenus ayant fait admettre la charge de 220 kil. comme charge de combat, on résolut de clore cette première série d'essais préliminaires par un tir avec cette charge sous des angles allant en croissant jusqu'à l'inclinaison maximum permise par l'appareil de pointage, de façon à compléter les épreuves auxquelles l'affût devait être soumis. On tira trois coups sous les angles de 10°, 15° et 20°, et on mesura en même temps les portées avec deux graphomètres établis, l'un à la batterie Santa-Teresa et l'autre à la tour de la Scola.

En exécutant les manœuvres nécessitées par les opérations de la charge et du pointage, on constata que, lorsque l'inclinaison de la bouche à feu est supérieure à 6°, le manchon porte-projectile ne pouvait plus basculer pour présenter l'obus dans le prolongement de l'âme, et que pour les angles supérieurs à 15°, il était nécessaire d'enlever la planchette de chargement fixée au canon, parce qu'elle rencontrait la semelle de l'affût.

Le recul s'effectua régulièrement à chaque coup, mais le retour en batterie ne se fit tout seul que pour le coup sous l'angle de 15°. Après ce dernier coup, on remarqua que quelques-uns des boulons de la plaque antérieure de tête étaient ébranlés et que la plaque s'était soulevée de quelques millimètres ; cela n'empêcha pas d'exécuter le tir sous l'angle de 20° ; la plaque de tête se détacha alors du côté gauche par suite de la rupture de 16 boulons. On constata également que l'extrémité gauche de la bride antérieure, qui réunit le frein gauche au châssis, était faussée et fissurée.

Suivant les indications fournies par les témoins, la tête de l'affût s'était soulevée respectivement de 14 et 10 millimètres pour le tir sous les angles de 15° et 10° ; la flexion des côtés était toujours la même et égale à 1 millimètre.

Visite du matériel. — Les expériences terminées, on procéda à une visite minutieuse de tout le matériel ; elle donna lieu aux observations suivantes. Pour la bouche à feu, l'aspect de la fonte dans la chambre variait sensiblement en allant de la culasse à l'origine des rayures ; à l'arrière, elle présentait le poli et l'uniformité qui sont particuliers au métal qui vient d'être travaillé et n'est pas encore usé ; lorsqu'on approchait des rayures, on remarquait des piqûres. En quelques points, il y avait des érosions ; elles se trouvaient plutôt dans la chambre à poudre que dans celle du projectile.

La visite de l'âme à l'étoile mobile prouva qu'il n'y avait eu aucun accroissement du diamètre de la chambre, et seulement une augmentation d'un demi-dixième de millimètre dans le diamètre de la chambre du projectile dans laquelle se fait le forcement de la couronne arrière.

A l'origine des rayures, le diamètre pris au fond des rayures avait les dimensions normales ; mais le diamètre pris sur les cloisons avait subi une augmentation variable de $0^{mm},3$ à $0^{mm},7$, occasionnée par le forcement exagéré du projectile.

L'affût n'avait subi aucune dégradation; seul, le châssis avait subi quelques dégradations de peu d'importance dont il a déjà été rendu compte.

Quant à la plate-forme, elle avait parfaitement résisté, et bien qu'on eût tiré 11 coups dans la même direction et 3 seulement dans une autre, on ne constata au point de contact des roulettes avec les voies circulaires aucun aplatissement.

En résumé, ces premiers essais permirent à la commission de fixer la charge de combat et de se rendre compte des quelques modifications qu'il était nécessaire d'apporter au matériel.

La charge de 220 kil., qui fut adoptée, donnait une pression de 1 900 atmosphères, une vitesse initiale de 455 mètres, à laquelle correspondait une puissance perforatrice du projectile égale à 10 600 dynamodes. Avec cette charge, les portées obtenues sous les angles de 10°, 15° et 20° avaient été respectivement de 5 880, 7 820 et 9 850 mètres. Les coups tirés avec cette charge de 220 kil., au nombre de 7 seulement, étaient trop peu nombreux pour qu'il fût permis d'en tirer des conclusions certaines sur la résistance et la bonne conservation de la bouche à feu, ainsi que sur les qualités de la poudre employée. Mais comme avec un pareil matériel il n'était guère possible de tirer un très-grand nombre de coups, et encore moins d'exécuter un tir à outrance, on en fut réduit à conclure par analogie, en comparant le canon de 45c aux autres bouches à feu construites sur le même type et ayant reçu la sanction de l'expérience, telles que les canons de 32c et de 24c, que la charge de 220 kil. ne paraissait nullement devoir être excessive.

Il convenait d'étudier s'il n'y aurait pas moyen de rendre plus facile l'enlèvement des crasses qui se déposaient sur les parois de la chambre. L'emploi d'instruments spéciaux ne pouvait être considérée comme une solution satisfaisante; d'un autre côté, on pouvait espérer, en enduisant abondamment le logement de l'obturateur

la vis deux appareils Rodman, sur un diamètre perpendiculaire à celui sur lequel se trouvaient déjà placés les deux appareils crusher. Les appareils Rodman étaient destinés à contrôler les indications fournies par les crushers. Les trois projectiles qui furent tirés furent en outre munis au culot d'un appareil crusher. Les différentes réparations qui devaient être faites à l'affût avaient été exécutées.

On devait profiter de ces nouveaux tirs pour se rendre compte de la mesure dans laquelle le graissage du logement de l'obturateur permettrait d'éviter le durcissement des crasses. Enfin on devait encore utiliser ces trois coups pour mesurer la vitesse restante, non seulement à 140 mètres de la bouche, mais encore à la plus grande distance possible, étant donnée la ligne de tir, c'est-à-dire à 376 mètres. On avait donc dressé, un peu en avant des chambres à sable, deux nouveaux cadres-cibles, distants l'un de l'autre de 38 mètres. Le chronographe Le Boulengé correspondant fut installé dans le fort Castagna. Enfin, on résolut de mesurer l'angle de relèvement à 115 mètres, en mettant à cette distance une plaque de plomb placée en avant du premier cadre-cible.

Avant de commencer le tir, le moteur Hock et les mécanismes de transmission étant convenablement disposés, on essaya de nouveau de les faire fonctionner, pour faire mouvoir le châssis et l'ascenseur du projectile. Mais si la manœuvre de l'ascenseur fut satisfaisante, il ne fut pas possible de mettre en mouvement le châssis, tantôt à cause d'un manque d'adhérence dans les engrenages, tantôt à cause de l'insuffisance du moteur. On fut donc forcé encore une fois d'avoir recours à l'emploi du mécanisme mû à bras d'hommes.

Pendant les trois coups tirés le 4 mai, le matériel fonctionna d'une façon régulière, sans donner lieu à aucune observation importante. Le recul fut régulier ; l'affût arrivait à peine à comprimer de quelques centimètres les tam-

Dans le cours des expériences, on avait constaté dans la manœuvre du refouloir que les servants appliqués aux palans étaient forcés d'agir en marchant dans une direction opposée à la bouche à feu, ce qui nécessitait une largeur de batterie trop considérable. Dans les derniers tirs, on constata la possibilité d'obtenir le refoulement du projectile en agissant de pied ferme, et ne se mettant en marche qu'au dernier moment, de façon à achever la traction et obtenir un forcement convenable dans la chambre. La largeur de la batterie pouvant ainsi être réduite à des dimensions assez restreintes, il n'y avait plus à modifier le refouloir, mais seulement à étudier le moyen de faciliter la marche du projectile et de diriger les cordes des palans.

Dans les essais préliminaires, on ne put avoir recours au moteur pour mettre en mouvement le châssis, à cause des modifications qu'il était nécessaire d'apporter dans le mécanisme de la transmission du mouvement. Bien qu'on fût à peu près assuré du bon fonctionnement de ce mécanisme, une fois modifié, on ne pouvait pas se dissimuler que l'emploi d'un pareil moteur exigerait une surveillance continue et un personnel spécial, qu'il est assez difficile d'avoir à sa disposition dans une batterie de côte.

C'est pourquoi l'affût a été pourvu de mécanismes pouvant se manœuvrer à bras et permettant également soit de soulever le projectile, soit de mettre en mouvement le châssis; mais, dans ce dernier cas, la vitesse n'est pas suffisante pour pouvoir suivre un navire qui passerait à une petite distance de la batterie. Il serait donc bon de modifier les engrenages de façon à pouvoir obtenir la même vitesse qu'avec le moteur.

Deuxième série d'essais.

Le 24 mai 1880, on tira trois nouveaux coups avec des projectiles munis de ceintures du nouveau tracé (n° 2). Pour ces nouveaux essais, on avait ajouté dans la tête de

Deuxième série d'essais. TABLEAU II.

NUMÉROS DES COUPS.	POIDS de la charge (1).	PROJECTILE. — Poids (2).	DISTANCE du culot du projectile à la tranche de culasse.	VOLUME dans lequel a lieu la combustion de la charge		VITESSE du projectile			PRESSION DES GAZ sur la vis de fermeture en atmosphères						PRESSION sur le culot du projectile mesurée avec un crusher.	ANGLE de relèvement mesuré à 115 mètres de la bouche à feu.
									crusher (4).			Rodman (5).				
				total.	par kil. de poudre.	à 140m,35.	à 376m,75.	initiale (3).	N° 1.	N° 2.	Moyenne.	N° 1.	N° 2.	Moyenne		
	kil.	kil.	mill.	d. c.	d. c.	mètr.	mètr.	mètr.							atmosp.	degrés.
15	220	997	2 252,5	287	1,3	457,16	449,07	462,28	1 948	1 840	1 884	2 201	2 142	2 171	1 466	4'4."
16	220	1 000	2 242,5	286	1,3	453,24	444,02	458,27	1 832	1 885	1 858	2 034	2 194	2 139	1 707	1'14"
17	220	997	2 247,5	286,5	1,3	457,05	449,38	462,17	2 001	1 832	1 916	2 315	2 292	2 303	1 723	3'13"
						455,82	447,49	460,90			1 889			2 204	1 632	3'13"
									Différence. 315							

(1) Poudre progressive de 4,5 grains au kil.; la charge était contenue dans quatre sachets en toile, deux de 64 kil. et les deux autres de 50 kil. En moyenne, la longueur totale des quatre gargousses réunies était de 1m,46 et leur diamètre de 0m,42.

(2) Obus ogival en fonte ordinaire; le bouchon de culot était muni d'un appareil crusher.

(3) La vitesse initiale fut calculée à l'aide de la formule $V = \frac{V}{1 - CVx}$, en prenant $C = 0,00000017275$.

(4) Les crushers avaient été soumis à une compression initiale de 1 600 atmosph.

(5) Les prismes de cuivre avaient été entaillés sous une pression initiale de 1 600 atmosphères.

tront de mettre en évidence l'influence exercée par ces différents modes d'action et d'établir les règles à observer dans l'établissement des tables de pression.

Afin de contrôler les résultats obtenus tant avec les appareils crushers qu'avec les poinçons Rodman, on soumit, à l'aide de la machine de tarage qui avait servi à l'établissement des tables, les crushers et les prismes du Rodman à des pressions d'abord égales puis supérieures à celles indiquées dans le tir. Avec les cylindres crushers, on obtint des résultats un peu inférieurs à ceux obtenus dans le tir même ; mais la différence était très-faible : 40 atmosphères environ. Avec les prismes Rodman, au contraire, on obtint des résultats de beaucoup inférieurs et non comparables aux indications fournies par les tables.

La pénétration du projectile dans le sable varia de 10 à 12 mètres ; il aurait donc fallu un temps assez considérable pour les retirer. Mais l'un d'eux était venu s'arrêter à l'extérieur de la chambre à sable ; il fut donc facile de le retirer. Son examen montra que la couronne d'appui de l'avant ne portait aucune trace des rayures ; on en conclut que le projectile avait dû être parfaitement guidé et centré pendant tout son parcours dans l'âme.

Sur la ceinture du milieu, l'empreinte des rayures était parfaitement nette ; mais la largeur de l'empreinte était supérieure à celle de la rayure, par suite de l'usure naturelle du cuivre avant que le projectile eût pris sa vitesse de rotation définitive. Ce fait est commun à toutes les bouches à feu dans lesquelles le système des rayures et le montage du projectile sont du même genre ; il n'altère, du reste, nullement les conditions du tir.

Sur la ceinture arrière, destinée à assurer définitivement le forcement et le mouvement de rotation du projectile, une partie du cuivre était encore refoulée vers l'arrière et se répandait dans tous les sens ; en outre, l'avant de la couronne formait un anneau, de 15 millimètres environ de largeur, qui n'adhérait plus à la fonte sous-jacente

et même était légèrement soulevé. Cela ne pouvait qu'être nuisible pour le tir ; il convenait donc de modifier le tracé de la couronne et d'enlever tout le cuivre qui, à l'avant de la ceinture, débordait sur la fonte. Quant à la forme des rainures, il ne parut pas nécessaire d'y apporter aucun changement; on se contenta de limiter le profil de la ceinture à l'avant et à l'arrière par un arc de cercle, parce que l'on supposait qu'un pareil tracé faciliterait le refoulement du métal. Les mêmes considérations pouvant s'appliquer à la ceinture du milieu, la commission fut d'avis d'en modifier le tracé dans le même sens.

Les modifications proposées dans le tracé des ceintures du projectile (tracé n° 3, pl. II) ne furent pas considérées comme assez essentielles pour exiger de nouveaux essais avant de procéder à l'établissement des tables de tir.

Le graissage du logement d'obturateur donna pour les trois coups d'excellents résultats ; on réussit à annuler ainsi à peu près complètement le dépôt de crasses.

Le fonctionnement régulier du moteur Hock, que l'on utilisa pour manœuvrer l'ascenseur du projectile, prouva que ce moteur s'était trouvé pendant les essais dans de bonnes conditions. La puissance du moteur employé étant insuffisante pour mettre en mouvement le châssis, on aurait pu le remplacer par un autre d'une force supérieure. Mais la commission, espérant réussir à pouvoir faire mouvoir le châssis à bras dans les mêmes conditions de vitesse, ne jugea pas la chose nécessaire.

Troisième série d'essais.

La reprise des expériences eut lieu le 28 juin 1880, en présence de la commission spéciale présidée par le général Bozzani, du président et de quelques membres du Comité de l'artillerie et du génie, d'officiers généraux, membres des deux Chambres, de la commission de la marine, de la plupart des attachés militaires étrangers, et d'un officier de

l'artillerie de la marine, envoyé spécial du ministère de la marine française.

Le but principal de ces essais était de fixer définitivement les conditions du tir, et de procéder à la détermination expérimentale des tables de tir. Ils devaient en même temps servir à vérifier la manière dont se comportait le matériel auquel on avait fait subir les différentes réparations indiquées dans les premiers essais, et à s'assurer encore une fois de la facilité de la manœuvre avec les canonniers seuls.

28 *juin.* — Le premier jour on exécuta un tir aux vitesses de trois coups, et l'on nota en même temps les pressions indiquées par les appareils crushers et Rodman logés dans la tête de la vis. On obtint les résultats suivants :

Tir aux vitesses. TABLEAU III.

NUMÉROS des coups.	VITESSE à 140m.	VITESSE à 376m.	VITESSE initiale calculée	PRESSIONS EN ATMOSPHÈRES. Crusher n° 1.	Crusher n° 2.	Rodman n° 1.	Rodman n° 2.	PRESSION moyenne.
	mètres.	mètres.	mètres.					atmosph.
18	448,34	439,60	»	1 700	1 432	1 788	1 918	»
19	442,94	»	»	1 568	1 568	1 788	1 788	»
20	445,73	441,90	»	1 608	1 648	1 725	1 783	»
»	»	»	450,50	»	»	»	»	1 680

Les trois projectiles furent retirés de la chambre à sable dans la soirée du 28 ; leur examen montra que les empreintes des rayures sur les deux ceintures arrière étaient très régulières ; il n'y avait aucune trace de battements sur la ceinture avant.

30 *juin,* 2 *et* 4 *juillet.* — On exécuta ensuite les jours suivants un tir à la mer aux quatre distances de 2000, 4000, 6000 et 8000 mètres.

Pour avoir la position exacte de la cible et relever les points de chute, on avait recours aux procédés suivants.

TABLEAU IV

Troisième série d'essais.

30 juin. Tir à 2 000 mètres.						2 juillet. Tir à 4 000 mètres.						4 juillet. Tir à 6 000 mètres.						4 juillet. Tir à 8 000 mètres.					
Distance du but. . . . 1 985m						Distance du but. . . . 3 997m						Distance du but. 5 755m						Distance du but. . . . »					
Hausse 151mm						Hausse 352mm						Hausse . . . . . »						Hausse . . . . . »					
Angle de tir. . . . . 3°						Angle de tir. . . . . 6°42'						Angle de tir. . . . 11°						Angle de tir. . . . . 15°					
NUMÉROS DES COUPS.	PORTÉE		ÉCARTS en direction			NUMÉROS DES COUPS.	PORTÉE		ÉCARTS en direction			NUMÉROS DES COUPS.	PORTÉE		DISPERSION TOTALE			NUMÉROS DES COUPS.	PORTÉE MOYENNE.	DISPERSION TOTALE		
	réelle.	moyenne.	à gauche.	à droite.			réelle.	moyenne.	à gauche.	à droite.			en portée.	en direction.					en portée.	en direction.		
	mètr.	mèt.	mètr.	mètr.			mètr.	mètr.	mètr.	mètr.			mètr.	mètr.					mètr.	mètr.		
21	1 931	1 950	»	6,4		26	4 146	4 133	»	15,6		31	33	8,7				36	7 745	61	9,3		
22	1 912		1,6	»		27	4 117		16,7	»		32						37					
23	1 946		»	3,2		28	4 157		3,5	»		33	5 811					38					
24	1 955		»	4,8		29	4 100		6,9	»		34						39					
25	1 959		»	3,2		30	4 143		»	11,6		35						40					

On se servait à la batterie d'un télémètre de dépression inventé par M. Salmoiraghi, directeur de l'école philotechnique de Milan [1]; en outre, on avait installé quatre

[1] Voir la description de cet appareil dans le *Mémorial de l'artillerie de la marine*, t. VI, 445.

postes de graphomètres en communication télégraphique sous-marine deux à deux, de façon à déterminer deux bases reliant l'une la batterie Santa-Maria à celle de Santa-Teresa (3 000 mètres); l'autre allant de la tour de la Scola à la batterie de Lerici (5000 mètres). Toutes les données relatives à ces différents tirs ont été réunies dans le tableau IV.

Table de tir calculée d'après la méthode Siacci.
Charge : 220 kil.; obus : 1 000 kil. ; vitesse initiale : 460 mètres ; angle de relèvement : 3'13" en moyenne.

PORTÉES.	VITESSES restantes.	ANGLES de tir.	ANGLES de chute.
mètres.	mètres.		
500	445	0° 34'	0° 45'
1 000	430	1 16	1 28
1 500	416	2 3	2 16
2 000	402	2 51	3 9
2 500	390	3 41	4 8
3 000	378	4 33	5 14
3 500	367	5 27	6 26
4 000	356	6 23	7 40
4 500	346	7 23	9 0
5 000	337	8 26	10 32
5 500	329	9 33	12 10
6 000	322	10 43	13 53
6 500	315	11 57	15 43
7 000	309	13 15	17 45
7 500	304	14 37	20 3
8 000	299	16 4	22 41
8 500	295	17 36	25 35
9 000	290	19 17	28 49
9 500	286	21 3	32 20

Si on compare les résultats obtenus aux chiffres inscrits dans les tables de tir qui avaient été précédemment calculées par le capitaine Siacci, professeur de balistique à l'école d'application de Turin, on voit que les différences sont peu considérables. Les légères variations qui se sont produites sont dues à ce que le capitaine Siacci avait basé son calcul sur une vitesse initiale de 460 mètres que l'on avait tout d'abord espéré pouvoir obtenir, mais à laquelle

on avait renoncé, la vitesse moyenne de 450 mètres ayant paru suffisante à la commission.

6 *juillet.* — La troisième série d'essais a été terminée par un tir de 3 coups, destinés au contrôle de la vitesse initiale, que l'on a retrouvée sensiblement égale à celle que l'on avait obtenue le premier jour.

NUMÉROS des coups.	VITESSE à 140 mèt.	VITESSE initiale.
	mètres.	mètres.
41	446,15	
42	448,28	451
43	447,26	

Pendant tous ces tirs, on n'eut pas à constater le moindre dégât, ni à l'affût, ni au châssis, et l'âme de la pièce ne fut pas dégradée.

On constata la facilité du service et la simplicité du matériel, puisque l'on employa pour ces manœuvres une compagnie de forteresse qui n'avait jamais été exercée; un peloton de 24 servants a toujours suffi pour manœuvrer cet énorme engin, et est arrivé à tirer un coup toutes les 6 minutes aux différentes distances.

L'emploi de l'électricité pour la mise du feu n'a pas toujours été très satisfaisant et a donné lieu à de nombreux ratés. C'est pourquoi la commission s'est décidée à revenir à l'emploi de l'étoupille à friction ordinaire, en attendant qu'on ait pu construire une étoupille obturatrice convenable.

BALISTIQUE RATIONNELLE ET BALISTIQUE PRATIQUE

NOUVELLE MÉTHODE

POUR RÉSOUDRE LES PROBLÈMES DU TIR

Par F. SIACCI

CAPITAINE D'ARTILLERIE

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES ITALIENNE.

A quoi sert la géométrie? Cette question adressée à Galilée provoqua une réponse qui pourrait fort bien être faite à qui demanderait : à quoi sert la balistique [1]? Mais si les artilleurs se gardent bien de faire une pareille question, toutefois on ne peut pas nier que la balistique ne soit pas aussi employée dans la pratique qu'elle pourrait et devrait l'être.

Sur le champ de bataille, certaines théories balistiques, comme tant d'autres choses, si elles ne sont pas tout à fait inutiles, servent certainement fort peu. Mais l'utilité, la nécessité des choses ne doit pas être mesurée à cette aune. Les canons, la poudre, les projectiles et le reste ne se trouvent pas tout faits sur les champs de bataille : tout cela demande à être, à l'avance et mûrement, étudié, apprêté et éprouvé. C'est précisément dans cette préparation et dans ces études que la balistique est appelée à rendre d'utiles et importants services.

J'ai déjà parlé longuement des tables de tir et ne veux pas ici revenir sur cette matière. Ceux, d'ailleurs, qui ont eu à construire une de ces tables savent parfaitement de quelle aide sont certaines notions balistiques, soit pour la

[1] Giuseppe Manno. *Della fortuna delle parole*, livre II, t. Ier.

préparation, soit pour l'exécution, soit enfin pour le calcul des expériences : ils savent aussi comment, grâce à elles, on arrive à économiser, au bénéfice de l'État, du temps et de la poudre, d'une façon notable; comment on parvient à mettre d'accord certaines données expérimentales en apparence inconciliables, sans recourir à de nouvelles expériences; comment enfin on a la satisfaction d'offrir à ses collègues des tableaux de nombres harmonieux, logiquement concordants et surtout exacts.

Néanmoins, je le répète, je ne veux pas ici parler des tables de tir; mais bien de certaines études qui précèdent toujours les expériences exécutées en vue de leur établissement, et précèdent quelquefois la construction même de la bouche à feu.

En effet, le besoin d'une nouvelle bouche à feu coïncide, la plupart du temps, avec le besoin d'atteindre un but auquel les calibres existants sont moins bien appropriés.

Je m'explique.

La fortification a réduit la largeur du fossé au point qu'une ligne droite tracée de la crête couvrante au centre du mur est inclinée de 20° et plus. Il n'est donc plus possible, avec un obusier de 15^{c}, de faire brèche de 1000 à 2000 mètres, par insuffisance de force vive. Quelques-uns pensent que par là l'artillerie va se trouver forcée de rapprocher ses batteries de tir plongeant. Non, c'est le contraire; puisque, pour un angle de chute donné, on acquiert de la force en augmentant la distance; mais on perd en justesse. Donc, ne pouvant s'éloigner trop, on doit adopter un calibre plus fort.

La marine a augmenté ses cuirasses, ou bien la puissance de ses nouvelles bouches à feu permet l'offensive à de plus grandes distances. A ces distances, ou contre de telles cuirasses, la défense ne peut opposer un feu efficace. Voilà encore le besoin d'une pièce plus puissante.

Quelquefois il ne s'agit pas réellement de nouveaux calibres, mais de transformations de matériel motivées par

les progrès continuels de l'industrie : on veut passer, par exemple, du bronze à l'acier, ou du chargement par la bouche au chargement par la culasse. On a encore, dans ces transformations, à résoudre le problème de l'augmentation de l'efficacité du tir : nous en avons un bel exemple dans la récente transformation de nos canons de campagne (1).

Avant donc d'entamer un projet de bouche à feu, l'artillerie se trouve devant plusieurs problèmes dont l'un, qui n'est pas le moins important, est un problème de balistique. — Quel poids doit avoir un projectile pour que, atteignant un mur sous l'angle de 20°, après avoir parcouru un espace de 800 mètres, 1 000 mètres, 1 200 mètres, il ait une force suffisante pour la démolition? — Jusqu'à quelle distance un projectile, de poids donné et de calibre donné, pourra-t-il transpercer une cuirasse déterminée? — Quel avantage obtiendrait-on pour la tension de la trajectoire si l'on augmentait de un centimètre le calibre des canons de campagne?

Je ne sais comment se comporterait, devant ces questions, ou d'autres semblables, un artilleur qui se serait tenu éloigné de la balistique (*affatto digiuno di balistica*) : car il n'arrive pas toujours, ou il ne devrait pas arriver, que l'on trouve la besogne faite par un autre (*di trovare il piatto già cucinato in casa altrui*).

Puis, quand la bouche à feu est construite, surgissent d'autres questions. On ne peut, en effet, procéder de suite aux expériences pour l'établissement de la table de tir : les premiers essais sont, au contraire, dirigés vers d'autres recherches, par exemple : quelle est la charge de tir la plus convenable, le projectile le plus efficace, le meilleur pas de la rayure, la fermeture la plus sûre. Dans les discussions qui accompagnent ou qui suivent ces premiers essais, naissent toujours des propositions et des questions

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. XVI, avril 1880, p. 25.

v	D (v)	Diff.	A (v)	Diff.	I (v)	Diff.	v	D (v)	Diff.	A (v)	Diff.	I (v)
520	0	28	0	3,08	0,1069	21	377	965	35	145,7	7,4	0,2056
515	28	29	3,08	3,16	0,1090	21	373	1000	36	153,1	7,6	0,2105
510	57	29	6,24	3,26	0,1111	22	369	1036	37	160,7	7,7	0,2156
505	86	30	9,50	3,36	0,1133	23	365	1073	47	168,4	10,9	0,2210
500	116	29	12,86	3,5	0,1156	23	360	1120	48	179,3	11,2	0,2280
495	145	30	16,4	3,5	0,1179	25	355	1168	50	190,5	12,0	0,2353
490	175	30	19,9	3,7	0,1204	25	350	1218	41	202,5	10,1	0,2430
485	205	31	23,6	3,8	0,1229	25	346	1259	32	212,6	7,8	0,2499
480	236	31	27,4	3,9	0,1254	27	343	1291	66	220,4	17,3	0,2551
475	267	31	31,3	4,0	0,1281	27	337	1357	59	237,7	16,2	0,2663
470	298	31	35,3	4,2	0,1308	29	332	1416	65	253,9	18,2	0,2768
465	329	32	39,5	4,3	0,1337	29	327	1481	69	272,1	20,5	0,2884
460	361	33	43,8	4,4	0,1366	30	322	1550	60	292,6	18,3	0,3011
455	394	32	48,2	4,6	0,1396	32	318	1610	62	310,9	21,1	0,3128
450	426	33	52,8	4,8	0,1428	32	314	1672	65	331,0	22,6	0,3253
445	459	33	57,6	4,9	0,1460	33	310	1741	54	353,6	13,5	0,3389
440	492	34	62,5	5,1	0,1493	35	307	1795	75	372,1	27,1	0,3500
435	526	34	67,6	5,2	0,1528	35	303	1870	61	399,2	22,5	0,3660
430	560	35	72,8	5,5	0,1564	36	300	1931	68	421,7	21,4	0,3796
425	595	34	78,3	5,6	0,1600	38	297	1991	67	443,1	26,6	0,3934
420	629	35	83,9	5,9	0,1638	40	294	2061	46	472,7	19,2	0,4078
415	664	37	89,8	6,2	0,1678	42	292	2107	72	491,9	30,9	0,4181
410	701	37	96,0	6,5	0,1720	44	289	2179	77	522,8	33,9	0,4358
405	738	38	102,5	6,8	0,1761	46	286	2256	53	556,7	21,5	0,4514
400	776	39	109,3	7,2	0,1810	49	284	2309	55	531,2	25,1	0,4662
395	815	33	116,5	6,0	0,1859	38	282	2364	57	607,3	27,8	0,4797
391	848	41	122,5	7,9	0,1897	56	280	2421	117	635,1	57,9	0,4939
386	889	33	130,4	6,6	0,1953	41	276	2538	121	693,0	63,0	0,5237
382	922	43	137,0	8,7	0,1994	62	272	2659	122	756,0	70,0	0,5551
377	965		145,7		0,2056		268	2781		826,0		0,5882

	D (v)	Diff.	A (v)	Diff.	I (v)	Diff.	v	D (v)	Diff.	A (v)	Diff.	I (v)	Diff.
	2781		826		0,588		166	7123		7072		2,599	
		125		80		35			177		471		128
	2906		906		0,623		163	7300		7543		2,727	
		128		84		37			180		506		136
	3021		990		0,660		160	7480		8049		2,863	
		132		90		38			185		544		144
	3166		1080		0,698		157	7665		8593		3,007	
		134		97		41			189		584		153
	3300		1177		0,739		154	7854		9177		3,160	
		137		104		43			193		623		163
	3437		1281		0,782		151	8047		9800		3,323	
		140		111		46			198		670		174
	3577		1392		0,828		148	8245		10470		3,497	
		143		121		48			133		480		121
	3720		1513		0,876		146	8378		10950		3,613	
		148		130		50			136		500		128
	3868		1643		0,926		144	8514		11450		3,746	
		150		143		51			141		530		133
	4018		1786		0,980		142	8655		11980		3,879	
		155		156		57			142		550		139
	4173		1942		1,037		140	8797		12350		4,018	
		158		169		61			144		580		146
	4331		2111		1,098		138	8941		13110		4,164	
		160		185		64			145		610		152
	4491		2296		1,162		136	9086		13720		4,316	
		164		200		68			147		650		160
	4655		2496		1,230		134	9233		14370		4,476	
		170		215		73			159		700		166
	4825		2711		1,303		132	9384		15070		4,642	
		173		229		77			154		740		173
	4998		2940		1,380		130	9538		15810		4,815	
		134		186		60			157		780		181
	5132		3126		1,440		128	9695		16590		4,996	
		136		198		65			159		810		192
	5268		3324		1,505		126	9854		17400		5,188	
		138		202		63			162		850		203
	5406		3536		1,573		124	10016		18250		5,391	
		142		227		71			165		900		215
	5547		3763		1,641		122	10181		19150		5,606	
		144		242		64			168		950		229
	5691		4005		1,718		120	10349		20100		5,835	
		147		259		78			170		1010		240
	5838		4264		1,796		118	10519		21110		6,075	
		149		272		83			174		1080		253
	5987		4541		1,879		116	10693		22200		6,328	
		153		295		87			177		1150		265
	6140		4836		1,966		114	10870		23350		6,593	
		156		314		91			179		1210		277
	6296		5150		2,057		112	11049		24560		6,870	
		158		335		97			183		1290		290
	6454		5485		2,154		110	11232		25850		7,160	
		162		357		103			188		1380		306
	6616		5842		2,257		108	11420		27230		7,466	
		165		382		107			193		1470		332
	6781		6224		2,364		106	11613		28700		7,798	
		169		409		113			197		1570		350
	6950		6633		2,477		104	11810		30270		8,146	
		173		439		122			201		1670		371
	7123		7072		2,599		102	12011		31940		8,517	
									205		1770		392
							100	12216		33710		8,909	

qui se rapportent au tir. — Quel serait l'angle de chute, à une certaine distance, si la vitesse initiale ou le poids du projectile étaient augmentés ou diminués dans une certaine mesure? Quel serait l'angle de projection? Quelle serait la vitesse restante? — De combien faudrait-il accroître la vitesse initiale ou le poids du projectile pour que la vitesse restante et l'angle de chute restassent compris entre certaines limites? — En pareils cas, on procède à de nouvelles expériences qui toutefois ne résolvent pas toutes les questions, mais seulement celles qui, dans la discussion, ont semblé les plus importantes. On ne tarde pas à sentir le besoin d'en résoudre d'autres et l'on recommence des essais; le cas n'est pas rare où les meilleurs expérimentateurs finissent par trouver des résultats incompatibles entre eux. Et alors? Alors, il faudrait recommencer.

On arrive, ou l'on peut arriver, par ce moyen, à une conclusion, mais seulement après de grands sacrifices d'argent et de temps. Puis quand, après de si longs délais, après tant de poudre brûlée, on en vient à l'établissement des tables, les résultats correspondent-ils toujours à l'attente ou aux espérances ?

Or, la balistique peut, sur beaucoup de questions, apporter au moins autant de lumière que l'expérience. Ne prenant donc de cette dernière que l'indispensable, on pourrait réserver à la première toutes ou presque toutes les questions sur le tir, et l'on éviterait ainsi de longs délais, des dépenses considérables et quelquefois d'amères désillusions.

Si les théories balistiques sont si peu utilisées, cela vient d'un défaut que l'artilleur y trouve à son point de vue, et c'est, selon moi, l'enveloppe trop scientifique dont elles sont recouvertes dans les traités. Devant des vêtements aussi élégants et aussi fastueux, l'artilleur s'arrête perplexe et désarmé, bien qu'il n'ignore pas ce qui se cache de bon et de sûr sous ces habits.

1.

Je me suis proposé de présenter à mes collègues [1], sous une forme accessible à tous, sous la forme d'une table numérique pages (48 et 49), tout ce que la balistique peut, dans l'état actuel, offrir de plus pratique et de plus sûr.

Voici quelques-uns des problèmes que cette table permet de résoudre.

Problème I.

Un projectile de poids p (kil.) *et de diamètre* a (mètres) *doit être lancé à la distance* x *avec la vitesse initiale* V. *On demande la vitesse d'arrivée, l'angle de projection et l'angle de chute?*

Chercher la vitesse V dans la colonne v, et inscrire les valeurs de

$$D(V),\ A(V),\ I(V).$$

Calculer $\frac{1000\,a^2}{p}$ et en déduire la valeur de

$$D(V) + \frac{1000\,a^2}{p}\,x.$$

Après avoir trouvé cette valeur dans la seconde colonne $D(v)$, noter les valeurs qui lui correspondent dans les autres colonnes, soit :

$$v,\ A(v),\ I(v).$$

La vitesse restante sera v.

L'angle de projection φ sera donné par l'expression

$$\sin 2\varphi = \frac{p}{1000\,a^2}\left[\frac{A(v) - A(V)}{D(v) - D(V)}\right] - \frac{p}{1000\,a^2}\,I(V)$$

et l'angle de chute ω par

$$\operatorname{tang}\omega = \frac{p}{2000\,a^2}\left[I(v) - \frac{A(v) - A(V)}{D(v) - D(V)}\right]\frac{1}{\cos^2\varphi}$$

ou, approximativement, par

$$\sin 2\omega = \frac{p}{1000\,a^2}\,I(v) - \frac{p}{1000\,a^2}\left[\frac{A(v) - A(V)}{D(v) - D(V)}\right] \text{ [2].}$$

[1] Le capitaine Siacci a bien voulu témoigner lui-même le désir que son travail [illegible] à la connaissance des lecteurs de la *Revue d'artillerie*. (*N. du Tr.*)

[2] Pour les calculs, l'auteur termine son article par des tables trigonométriques entre autres les valeurs de sin 2 φ; ces tables, construites pour [illegible] comprises entre 14° et 30°, sont la continuation de tables allant de [illegible] dans le *Giornale d'artiglieria*, 1875, 2e partie, p. 29. (*N. du Tr.*)

Problème II.

A quelle distance le même projectile aura-t-il une quelconque v ?

Cette distance est

$$x = \frac{p}{1\,000\,a^2}\,[D(v) - D(V)].$$

Problème III.

Avec quelle vitesse doit être lancé un projectile pour la distance x, *il ait la vitesse* v?

La réponse est donnée par l'expression

$$D(V) = D(v) - \frac{1\,000\,a^2}{p}\,x.$$

Connaissant D (V), on trouvera V dans la table.

Problème IV.

On veut construire un projectile, de poids et de dia déterminer, mais semblable à un autre de poids p *et mètre* a. *Le nouveau projectile, lancé avec la vitesse avoir, à la distance* x, *la vitesse* v.

Si p' et a' sont le poids et le diamètre du nouve jectile, on aura :

$$a' = \frac{p}{1\,000\,a}\,\frac{D(v) - D(V)}{x}, \quad p' = \frac{p^2}{1\,000\,a^2}\,\frac{D(v) -}{x}$$

Exemple I.

Un projectile de 15 centimètres de diamètre et de 2 est lancé avec une vitesse de 444 mètres. On veut les de v, φ *et* ω *pour la distance de 2 000 mètres?*

La table donne :

D (444) = 466, A (444) = 58,6, I (444) = 0,146

---

(1) Comme la valeur $v = 444$ n'existe pas dans la table, il faut inter écrira d'abord :

D (445) = 459, A (445) = 57,6, I (445) = 0,1460,

puis on résoudra les proportions :

$5 : 33 = 1 : x$; $5 : 4,8 = 1 : x$; $5 : 32 = 1 : x$,

et l'on obtiendra les trois quantités :

6,6; 0,96; 6,4.

qui, ajoutées respectivement à 459, 57,6 et 0,1460, donneront les valeurs d D (444), A (444), I (444).

L'on a en outre

$$\frac{1\,000\,a^2}{p} = 0{,}800,$$

d'où

$$\frac{1\,000\,a^2}{p}\,x = 1\,600$$

$$D\,(444) + \frac{1\,000\,a^2}{p}\,x = 2\,066.$$

A cette valeur, cherchée dans la colonne D (v), correspondent :

$$v = 293{,}8\,;\ A\,(v) = 474{,}8\,;\ I\,(v) = 0{,}4090\ (^1).$$

La vitesse restante sera donc 294 mètres.

L'angle de projection sera donné par

$$\sin 2\varphi = \frac{1}{0{,}8000}\left[\frac{474{,}8 - 58{,}6}{2\,066 - 466} - 0{,}1466\right]$$

$$= \frac{1}{0{,}8}\left[0{,}2600 - 0{,}1466\right] = 0{,}1417,$$

d'où

$$\varphi = 4^\circ 5'.$$

L'angle de chute sera donné par

$$\sin 2\omega = \frac{1}{0{,}8000}\left[0{,}4090 - \frac{474{,}8 - 58{,}6}{2\,066 - 466}\right]$$

$$= \frac{1}{0{,}8}\,[0{,}4090 - 0{,}2600] = 0{,}1862,$$

d'où

$$\omega = 5^\circ 22'.$$

Avec la formule plus exacte, on aurait obtenu pour ω la même valeur.

Exemple II.

A quelle distance le même projectile aura-t-il une vitesse de 250 mètres ?

---

(1) Ici encore il faudra des interpolations que l'on exécutera de la manière suivante : on notera d'abord :

$$v = 294\,;\ A\,(v) = 472{,}7\,;\ I\,(v) = 0{,}4078$$

qui correspondent à D (v) = 2061. Puis, observant que 2 066 = 2 061 + 5, on établira les trois proportions :

$$46 : 2 = 5 : x\,;\ 46 : 19{,}2 = 5 : x\,;\ 46 : 106 = 5 : x$$

et l'on obtiendra les trois quantités : 0,2, 2,1, 12, dont la première doit être retranchée de 294, et les autres ajoutées respectivement à 472,7 et 0,4078.

On trouve dans la table

$$D\,(250) = 3\,368\,;$$

d'où l'on a :

$$x = \frac{1}{0{,}8}\,(3\,368 - 466) = 3\,627^{m}.$$

Exemple III.

Avec quelle vitesse initiale devrait être lancé le même projectile pour qu'à la distance de 4000 mètres, il ait encore une vitesse de 250 mètres ?

Nous avons $x = 4\,000^{m}$, d'où $\frac{1\,000\,a^2}{p}\,x = 3\,200$; par suite :

$$D\,(V) = 3\,368 - 3\,200 = 168.$$

On trouve dans la table V = 491 mètres.

Exemple IV.

Supposons que la charge à laquelle correspond la vitesse initiale de 444 mètres ne puisse pas être dépassée sans compromettre la résistance du canon, et, d'autre part, qu'il soit nécessaire d'avoir à 4000 mètres une vitesse de 250 mètres; proposons-nous dès lors d'augmenter un peu le poids du projectile en laissant la charge fixe.

Voyons d'abord de combien environ diminuera la vitesse initiale si l'on porte le poids du projectile à 32 kil.

La loi de Hutton donne :

$$p'\,V'^2 = p\,V^2,$$

ou

$$V' = V\sqrt{\frac{p}{p'}} = 444\sqrt{\frac{28{,}125}{32}} = 444 \times 0{,}937 = 416^{m}.$$

Nous avons de là :

$$D\,(V') = 657$$

puis

$$\frac{1\,000\,a^2}{p} = 0{,}7031$$

et, pour $x = 4\,000^m$, $\frac{1\,000\,a^2}{p}\,x = 2\,812$;

par suite,

$$D(v) = 657 + 2\,812 = 3\,469,$$

et, d'après la table,

$$v = 245^m.$$

Cette vitesse diffère peu de celle que nous demandons, mais l'incertitude de la loi de Hutton peut nous faire craindre une plus grande différence.

Voyons donc ce que l'on pourrait espérer en portant le poids à 35 kil. Le calcul donnerait pour la vitesse initiale 398 mètres et D (398) = 792.

D'autre part :

$$\frac{1\,000\,a^2}{35} \times 4\,000 = 2\,571,$$

d'où :

$$D(v) = 792 + 2\,571 = 3\,363,$$

ce qui correspond à :

$$v = 250^m \text{ (1)}.$$

Je crois utile d'ajouter ici les formules avec lesquelles on peut calculer la vitesse initiale V, lorsque l'expérience a déterminé la vitesse v à une petite distance x.

Pour les vitesses comprises entre 520 mètres et 420 mètres,

$$V = v\,(1 + q\,x), \qquad q = 0{,}33933\,\frac{a^2}{p}.$$

Pour les vitesses comprises entre 420 mètres et 343 mètres,

$$V = v\,(1 + c\,v\,x), \qquad c = 0{,}00080792\,\frac{a^2}{p}.$$

Pour les vitesses comprises entre 343 mètres et 280 mètres,

$$V = v\,(1 + k\,v^4\,x), \qquad k = 0{,}00000000002\,\frac{a^2}{p}.$$

(1) La table balistique est, comme toute chose, susceptible d'amélioration, et le jeune officier qui entreprendrait ce travail rendrait un grand service à l'artillerie. Il devrait tout d'abord diminuer les intervalles entre les vitesses, de façon que la différence des D (v) ne dépassât pas 50 mètres ; il pourrait ensuite compléter la table en y ajoutant une colonne qui servirait pour les durées, comme il est indiqué dans les paragraphes suivants.

Établissement de la table de tir du canon de 32 GRC (Ret.)

$V = 453^m \quad a = 0^m,318 \quad p = 350$ kil.

Distance x	**500**^{m}	**1 000**^{m}
$\log x$	2,6989700	3,0000000
$\log 1\,000 \frac{a^2}{p}$	9,4607862	9,4607862
$\log 1\,000 \frac{a^2}{p} x$	2,1597562	2,4607862
$1\,000 \frac{a^2}{p} x$	144,5	288,9
D (453)	406,8	406,8
$1\,000 \frac{a^2}{p} x + D\,(453)$	551,3	695,7
A (v)	71,4	95,0
A (V)	50,0	50,0
A (v) — A (V)	21,4	45,0
log [A (v) — A (V)]	1,3304138	1,6532125
$C \log \left[1\,000 \frac{a^2}{p} x = D(v) - D(V) \right]$	7,8402438	7,5392138
$C \log 1\,000 \frac{a^2}{p}$	0,5392138	0,5392138
$\log \left[\frac{A\,(v) - A\,(V)}{D\,(v) - D\,(V)} \right] \frac{p}{1\,000\,a^2}$	9,7098714	9,7316401
$\frac{A\,(v) - A\,(V)}{D\,(v) - D\,(V)} \frac{p}{1\,000\,a^2}$	0,51271	0,53906
$I\,(V) \frac{p}{1\,000\,a^2}$	0,48767	0,48767
$\sin 2\varphi$	0,02504	0,05139
φ	**0°43′**	**1°28′**
I (v)	0,1555	0,1707
log I (v)	9,1917304	9,2322335
$C \log \frac{1\,000\,a^2}{p}$	0,5392138	0,5392138
$\log \left[I\,(v) \frac{p}{1\,000\,a^2} \right]$	9,7309442	9,7714473
$I\,(v) \frac{p}{1\,000\,a^2}$	0,5382	0,5908
$\frac{A\,(v) - A\,(V)}{D\,(v) - D\,(V)} \frac{p}{1\,000\,a^2}$	0,5127	0,5391
$\sin 2\,\omega$	0,0255	0,0517
ω	**0°44′**	**1°29′**
v	**431**	**411**

Table de tir du canon de 32c GRC (Ret.).

Charge : 85 kil. de poudre progressive. — Projectile de 350 kil. — V = 453m.

PORTÉES.	ANGLES de projection.	ANGLES de chute.	VITESSES restantes	PORTÉES.	ANGLES de projection.	ANGLES de chute.	VITESSES restantes
500	0°43'	0°14'	431m	4 500	8°31'	10°52'	312m
1 000	1 28	1 29	411	5 000	9 44	12 48	304
1 500	2 19	2 27	392	5 500	11 4	14 57	297
2 000	3 11	3 32	375	6 000	12 32	17 11	291
2 500	4 5	4 54	359	6 500	14 3	19 43	285
3 000	5 4	6 4	345	7 000	15 26	22 50	280
3 500	6 7	7 32	332	7 500	17 22	25 30	275
4 000	7 15	9 8	321	8 000	19 10	27 12	270

J'espère que cette table ne s'éloignera pas de la table expérimentale, pourvu, bien entendu, que la vitesse initiale soit réellement 453 mètres, comme il résulte de quelques coups tirés avec la charge désormais adoptée de 85 kil. En tout cas, elle pourra abréger beaucoup les expériences.

§ 3.

Et maintenant, celui qui est désireux de connaître la base scientifique de la table balistique peut lire ce qui suit.

Soit a le diamètre du projectile, p son poids, v sa vitesse. La résistance de l'air, si on la suppose directement opposée au mouvement et se rapportant à l'unité de masse, peut être généralement représentée par

$$\frac{a^2}{p} F(v),$$

$F(v)$ étant une fonction qui croît avec la vitesse. Les équations différentielles du mouvement peuvent se réduire à

$$(1) \qquad \begin{cases} g\, d(v \cos \theta) = \dfrac{a^2}{p} v F(v)\, d\theta, \\ g\, dx = -v^2\, d\theta, \\ dt = \dfrac{dx}{v \cos \theta}; \end{cases}$$

g est l'intensité de la pesanteur, t le temps, x la distance horizontale, θ l'angle de la vitesse avec l'horizontale.

Ces équations n'étant pas en général intégrables, pour les rendre telles, on a recours d'habitude à une altération de l'expression de la résistance; on substitue à F (v)

$$\frac{F(\alpha v \cos\theta)}{\alpha \cos\theta};$$

α étant une constante à laquelle on donne la valeur moyenne que prend séc θ dans l'arc de trajectoire considéré. L'erreur qui en résulte est faible quand le tir n'est pas très courbe.

Ceci établi, posons $\alpha v \cos\theta = u$. Les deux premières équations se réduisent à

$$(2) \qquad \frac{a^2}{p}\alpha\, dx = -\frac{u\, du}{F(u)},$$

$$(3) \qquad \frac{a^2}{p\,\alpha}\frac{d\theta}{\cos^2\theta} = \frac{g\, du}{u\, F(u)};$$

si l'on pose :

$$(4) \qquad \begin{cases} -\int \frac{u\, du}{F(u)} = D(u), \\ -\int \frac{g\, du}{u\, F(u)} = \frac{1}{2} I(u), \end{cases}$$

on obtient par intégration :

$$(5) \qquad \frac{a^2}{p}\alpha\, x = D(u) - D(U),$$

$$(6) \qquad \frac{2\,a^2}{p\,\alpha}(\text{tang}\,\theta - \text{tang}\,\varphi) = -I(u) + I(U),$$

φ étant l'angle de projection, V la vitesse initiale, et $U = \alpha V \cos\varphi$.

De l'équation (6) nous tirons :

$$\frac{2\,a^2}{p\,\alpha}\left(\frac{dy}{dx} - \text{tang}\,\varphi\right) - I(U) = -I(u);$$

multipliant membre à membre avec l'équation (2), nous obtenons :

$$\frac{2\,a^4}{p^2}(dy - dx\,\text{tang}\,\varphi) - \frac{a^2}{p} I(U)\,\alpha\, dx = \frac{I(u)}{F(u)} u\, du,$$

et en intégrant

$$(7)\quad \frac{2a^4}{p^2}(y - x \operatorname{tang} \varphi) - \frac{a^2}{p} \mathrm{I}(\mathrm{U})\, \alpha x = -\mathrm{A}(u) + \mathrm{A}(\mathrm{U});$$

nous avons posé, pour abréger,

$$(8)\qquad -\int \frac{\mathrm{I}(u)}{\mathrm{F}(u)}\, u\, du = \mathrm{A}(u).$$

Divisant enfin l'équation (7) par (5), nous obtenons :

$$(9)\quad \frac{2a^2}{p\alpha}\left(\frac{y}{x} - \operatorname{tang} \varphi\right) - \mathrm{I}(\mathrm{U}) = -\frac{\mathrm{A}(u) - \mathrm{A}(\mathrm{U})}{\mathrm{D}(u) - \mathrm{D}(\mathrm{U})}.$$

Quant au temps, la troisième des équations (1) nous donne :

$$\frac{a^2}{p}\, dt = \frac{a^2}{p}\, \frac{\alpha\, dx}{u};$$

puis, en éliminant αdx à l'aide de l'équation (2),

$$\frac{a^2}{p}\, dt = -\frac{du}{\mathrm{F}(u)},$$

et, en intégrant,

$$(10)\qquad \frac{a^2}{p}\, t = \mathrm{T}(u) - \mathrm{T}(\mathrm{U}),$$

si l'on pose, pour abréger,

$$(11)\qquad -\int \frac{du}{\mathrm{F}(u)} = \mathrm{T}(u).$$

En résumé, nous avons donc :

$$(12)\qquad x = \frac{p}{a^2 \alpha}\Big[\mathrm{D}(u) - \mathrm{D}(\alpha \mathrm{V} \cos \varphi)\Big],$$

$$(13)\quad \operatorname{tang} \theta = \operatorname{tang} \varphi - \frac{p\alpha}{2a^2}\Big[\mathrm{I}(u) - \mathrm{I}(\alpha \mathrm{V} \cos \varphi)\Big],$$

$$(14)\quad \frac{y}{x} = \operatorname{tang} \varphi - \frac{p\alpha}{2a^2}\left[\frac{\mathrm{A}(u) - \mathrm{A}(\alpha \mathrm{V} \cos \varphi)}{\mathrm{D}(u) - \mathrm{D}(\alpha \mathrm{V} \cos \varphi)} - \mathrm{I}(\alpha \mathrm{V} \cos \varphi)\right],$$

$$(15)\qquad t = \frac{p}{a^2}\Big[\mathrm{T}(u) - \mathrm{T}(\alpha \mathrm{V} \cos \varphi)\Big].$$

§ 4.

Lemme. — Au moyen d'un lemme facilement admissible, on peut rendre indépendantes de α les dernières équations qui donnent la vitesse, l'inclinaison, l'ordonnée et la durée pour la distance x.

Supposons l'équation (12) résolue par rapport à u; elle peut alors se mettre sous la forme:

$$(16) \qquad u = \alpha v \cos\theta = \alpha V \cos\varphi \, \Phi(\alpha x, \alpha V \cos\varphi),$$

Φ étant une fonction qui se réduit à l'unité quand la résistance s'annule. Supposons en outre que l'on substitue dans les équations (13), (14), (15), la valeur de u donnée par l'équation (16); si l'on observe que les trois fonctions

$$\left[I(u) - I(\alpha V \cos\varphi)\right], \left[\frac{A(u) - A(\alpha V \cos\varphi)}{D(u) - D(\alpha V \cos\varphi)} - I(\alpha V \cos\varphi)\right],$$

et

$$[T(u) - T(\alpha V \cos\varphi)]$$

sont fonctions de αx et de $\alpha V \cos\varphi$, les équations (13), (14), (15), pourront se mettre sous la forme :

$$\tang\theta = \tang\varphi - \alpha\left(\frac{g\alpha x}{\alpha^2 V^2 \cos^2\varphi}\right)\Phi_1(\alpha x, \alpha V \cos\varphi),$$

$$\frac{y}{x} = \tang\varphi - \alpha\left(\frac{g\alpha x}{2\alpha^2 V^2 \cos^2\varphi}\right)\Phi_2(\alpha x, \alpha V \cos\varphi),$$

ou

$$t = \frac{\alpha x}{\alpha V \cos\varphi}\Phi_3(\alpha x, \alpha V \cos\varphi);$$

$$(17) \quad \left\{\begin{aligned} &\tang\theta = \tang\varphi - \frac{g x}{V^2 \cos^2\varphi}\Phi_1(\alpha x, \alpha V \cos\varphi), \\ &\frac{y}{x} = \tang\varphi - \frac{g x}{2 V^2 \cos^2\varphi}\Phi_2(\alpha x, \alpha V \cos\varphi), \\ &t = \frac{x}{V \cos\varphi}\Phi_3(\alpha x, \alpha V \cos\varphi), \end{aligned}\right.$$

Φ_1, Φ_2, Φ_3 se réduisant à l'unité quand la résistance devient nulle. Voici maintenant le lemme annoncé : *les fonctions* Φ, Φ_1, Φ_2, Φ_3, *ne subissent pas de variation sensible lorsqu'on remplace* x *par* $\frac{x}{\alpha}$, *et en même temps* V *par* $\frac{V}{\alpha \cos\varphi}$. On peut voir en effet que les valeurs de ces fonctions doivent d'autant plus s'éloigner des valeurs qu'elles ont dans le vide, c'est-à-dire croître au delà de l'unité, que la distance et la vitesse initiale sont plus grandes; or, en mettant $\frac{x}{\alpha}$ au lieu de x, et $\frac{V}{\alpha \cos\varphi}$ au lieu de V, d'une

art on diminue un peu la distance, d'autre part on augmente un peu la vitesse initiale, puisque α est généralement compris entre 1 et séc φ.

Les deux variations partielles que ces substitutions font subir aux fonctions Φ, Φ_1, Φ_2, Φ_3, sont donc de signe contraire, et il est admissible pratiquement que la variation résultante est presque nulle.

On accueillera plus facilement cette conclusion si l'on considère les valeurs que prennent les quatre fonctions Φ, Φ_1, Φ_2, Φ_3, dans le cas, assez général, où la résistance de l'air est proportionnelle à une puissance de la vitesse, soit

$$\frac{a^2}{p} F(v) = C v^n.$$

Alors en effet, on a (¹) :

$$\Phi = \frac{1}{[1 + (n-2) C (\alpha V \cos\varphi)^{n-2} \alpha x]^{\frac{1}{n-2}}},$$

$$\Phi_1 = \frac{1}{n C (\alpha V \cos\varphi)^{n-2} \alpha x} \left\{ \left[1 + (n-2) C (\alpha V \cos\varphi)^{n-2} \alpha x \right]^{\frac{n}{n-2}} - 1 \right\},$$

$$\Phi_2 = \frac{1}{n(n-1) C^2 (\alpha V \cos\varphi)^{2n-4} \alpha^2 x^2} \left\{ \left[1 + (n-2) C (\alpha V \cos\varphi)^{n-2} \alpha x \right]^{\frac{2n-2}{n-2}} - \left[1 + 2(n-1) C (\alpha V \cos\varphi)^{n-2} \alpha x \right] \right\},$$

$$\Phi_3 = \frac{1}{(n-1) C (\alpha V \cos\varphi)^{n-2} \alpha x} \left\{ \left[1 + (n-2) C (\alpha V \cos\varphi)^{n-2} \alpha x \right]^{\frac{n-1}{n-2}} - 1 \right\}.$$

Si, maintenant, dans ces expressions nous mettons $\frac{x}{\alpha}$ et $\frac{V}{\alpha \cos\varphi}$ à la place de x et de V, nous obtenons

$$\Phi = \frac{1}{\left[1 + (n-2) C V^{n-2} x \right]^{\frac{1}{n-2}}},$$

$$\Phi_1 = \frac{1}{n C V^{n-2} x} \left\{ \left[1 + (n-2) C V^{n-2} x \right]^{\frac{n}{n-2}} - 1 \right\},$$

(¹) Siacci, *Balistica*, 1er vol., p. 79.

$$t' = \frac{\frac{x}{\alpha}}{\frac{V}{\alpha \cos \varphi} \cos \varphi} \Phi_3(x, V).$$

$$v' = \frac{\alpha \frac{V}{\alpha \cos \varphi} \cos \varphi}{\alpha \cos \varphi} \Phi(x, V),$$

c'est-à-dire :

$$\operatorname{tang} \varphi' = \operatorname{tang} \varphi - \frac{\alpha g x}{V^2} \Phi_1(x, V),$$

$$\frac{y'}{x} = \operatorname{tang} \varphi - \frac{\alpha g x}{V^2} \Phi_2(x, V),$$

$$t' = \frac{x}{V} \Phi_3(x, V),$$

$$v' = \frac{V}{\alpha \cos \varphi} \Phi(x, V).$$

Or, pour revenir de ces expressions erron pressions vraies, c'est-à-dire aux formules (17 suffira de diviser par $\alpha \cos^2 \varphi$ les termes qui sui dans les deux premières équations, et de mul valeurs de t' et de v' par $\frac{1}{\cos \varphi}$ et $\alpha \cos \varphi$, puisque du *lemme*, les quatre fonctions Φ, Φ_1, Φ_2, Φ_3, n'ont d'altération. Nous avons donc :

$$(20) \quad \left\{ \begin{aligned} \operatorname{tang} \theta &= \operatorname{tang} \varphi - \frac{p}{2 a^2 \cos^2 \varphi} \left[\mathrm{I}(u) - \mathrm{I}(V) \right], \\ \frac{y}{x} &= \operatorname{tang} \varphi - \frac{p}{2 a^2 \cos^2 \varphi} \left[\frac{\mathrm{A}(u) - \mathrm{A}(V)}{\mathrm{D}(u) - \mathrm{D}(V)} - \right. \\ t &= \frac{p}{a^2 \cos \varphi} \left[\mathrm{T}(u) - \mathrm{T}(V) \right], \\ v &= \frac{\cos \varphi}{\cos \theta} u; \end{aligned} \right.$$

u étant calculé par la formule simplifiée :

$$(21) \qquad \mathrm{D}(u) = \mathrm{D}(V) + \frac{a^2}{p} x.$$

Si l'angle de projection est inconnu tandis que l

inclinaison, l'ordonnée et le temps; la vitesse v sera donnée par :

$$v = \frac{u}{\alpha \cos \theta}$$

Supposons que l'on suive une marche différente; qu'au lieu de poser $U = \alpha V \cos\varphi$, on pose $U = V$, et qu'au lieu de déterminer u par l'équation (18), on le détermine par cette autre :

$$D(u) = D(V) + x\frac{a^2}{p};$$

nous calculerons alors tang θ, $\frac{y}{x}$, t et v par les expressions :

$$\text{tang}\,\varphi - \frac{p\,\alpha}{2\,a^2}\left[I(u) - I(V)\right],$$

$$\text{tang}\,\varphi - \frac{p\,\alpha}{2\,a^2}\left[\frac{A(u) - A(V)}{D(u) - D(V)} - I(V)\right],$$

$$\frac{p}{a^2}\left[T(u) - T(V)\right],$$

$$\frac{u}{\alpha \cos \theta}.$$

En opérant ainsi nous commettrions une erreur, et cette erreur consisterait à supposer la vitesse initiale non plus égale à V, mais égale à $\frac{V}{\alpha \cos \varphi}$, et la distance non plus égale à x, mais à $\frac{x}{\alpha}$.

Au lieu des quantités exactes que nous cherchons θ, y, t et v, nous obtiendrions d'autres quantités θ', y', t' et v' qui, d'après les équations (17) et (16), sont données par :

$$\text{tang}\,\theta' = \text{tang}\,\varphi - \frac{g\left(\frac{x}{\alpha}\right)}{\left(\frac{V}{\alpha \cos \varphi}\right)^2 \cos^2 \varphi}\Phi_1(x, V),$$

$$\frac{y'}{x} = \text{tang}\,\varphi - \frac{\left(\frac{V}{\alpha \cos \varphi}\right)^2 \cos^2 \varphi}{g\left(\frac{x}{\alpha}\right)}\Phi_2(x, V),$$

$$t' = \frac{\left(\frac{x}{\alpha}\right)}{\frac{V}{\alpha \cos \varphi} \cos \varphi} \Phi_3 (x, V),$$

$$v' = \frac{\alpha \left(\frac{V}{\alpha \cos \varphi}\right) \cos \varphi}{\alpha \cos \theta} \Phi (x, V),$$

c'est-à-dire :

$$\tang \theta' = \tang \varphi - \frac{\alpha g x}{V^2} \Phi_1 (x, V),$$

$$\frac{y'}{x} = \tang \varphi - \frac{\alpha g x}{V^2} \Phi_2 (x, V),$$

$$t' = \frac{x}{V} \Phi_3 (x, V),$$

$$v' = \frac{V}{\alpha \cos \theta} \Phi (x, V).$$

Or, pour revenir de ces expressions erronées aux expressions vraies, c'est-à-dire aux formules (17) et (16), il suffira de diviser par $\alpha \cos^2 \varphi$ les termes qui suivent $\tang \varphi$ dans les deux premières équations, et de multiplier les valeurs de t' et de v' par $\frac{1}{\cos \varphi}$ et $\alpha \cos \varphi$, puisque, en vertu du *lemme*, les quatre fonctions Φ, Φ_1, Φ_2, Φ_3, n'ont pas subi d'altération. Nous avons donc :

$$(20) \quad \left\{ \begin{aligned} \tang \theta &= \tang \varphi - \frac{p}{2 a^2 \cos^2 \varphi} \left[I (u) - I (V) \right], \\ \frac{y}{x} &= \tang \varphi - \frac{p}{2 a^2 \cos^2 \varphi} \left[\frac{A (u) - A (V)}{D (u) - D (V)} - I (V) \right], \\ t &= \frac{p}{a^2 \cos \varphi} \left[T (u) - T (V) \right], \\ v &= \frac{\cos \varphi}{\cos \theta} u; \end{aligned} \right.$$

u étant calculé par la formule simplifiée :

$$(21) \qquad D (u) = D (V) + \frac{a^2}{p} x.$$

Si l'angle de projection est inconnu tandis que la portée

X est donnée, ainsi que la vitesse initiale, nous ferons $y = o$ et nous obtiendrons :

$$(22) \qquad \sin 2\varphi = \frac{p}{a^2}\left\{\frac{A(u) - A(V)}{D(u) - D(V)} - I(V)\right\},$$

u étant donné par la formule (21) dans laquelle on mettra X au lieu de x.

L'angle de chute ω sera égal à $-\theta$, en portant dans la première des équations (20) la valeur de φ donnée par (22).

Nous aurons ainsi :

$$\operatorname{tang}\omega = \frac{\frac{p}{a^2}\left[I(u) - I(V)\right] - \sin 2\varphi}{2\cos^2\varphi}$$

ou bien :

$$\operatorname{tang}\omega = \frac{p}{2a^2\cos^2\varphi}\left[I(u) - \frac{A(u) - A(V)}{D(u) - D(V)}\right].$$

Dans les calculs pratiques, cette formule est un peu incommode à cause du dénominateur $\cos^2\varphi$; mais, en faisant un petit sacrifice sur l'exactitude, on évite encore facilement cet inconvénient. Multiplions les 2 membres par $2\cos^2\omega$, nous aurons :

$$\sin 2\omega = \frac{\cos^2\omega}{\cos^2\varphi}\,\frac{p}{a^2}\left[I(u) - \frac{A(u) - A(V)}{D(u) - D(V)}\right].$$

Et si nous remplaçons le facteur $\frac{\cos^2\omega}{\cos^2\varphi}$ par l'unité, nous obtenons la formule

$$(24) \qquad \sin 2\omega = \frac{p}{a^2}\left[I(u) - \frac{A(u) - A(V)}{D(u) - D(V)}\right],$$

qui se calcule aussi facilement que l'expression de $\sin 2\varphi$, et donne pour ω une valeur qui surpasse d'une quantité insignifiante celle que l'on obtiendrait par la formule exacte.

On commettra également une erreur insignifiante en calculant la vitesse par la formule :

$$(25) \qquad v = u, \text{ au lieu de } v = \frac{u\cos\varphi}{\cos\omega}.$$

Dans les formules (21), (22), (23), (24) et (25), on trouve la démonstration des règles indiquées au § 1 pour l'emploi de la table balistique. Dans celle-ci toutefois, les fonctions D (v), I (v), sont multipliées par 1 000 et A (v) par 1 000 000, afin d'éviter l'encombrement des décimales; c'est pour cela que dans ces règles figure $\frac{1\,000\,a^2}{p}$ au lieu de $\frac{a^2}{p}$.

§ 6.

Ayant exposé la base analytique de la méthode, nous en indiquerons maintenant la base numérique.

Elle consiste dans les expériences sur la résistance de l'air au mouvement des projectiles oblongs exécutées en Russie et en Angleterre en 1868 et 1869.

Dans les expériences russes, on mesurait, avec deux chronographes Le Boulengé, les vitesses des projectiles en deux points de la trajectoire distants de 150 à 234 mètres. Les projectiles étaient en fonte, à enveloppe de plomb, et des calibres de 4 livres, 12 livres, 24 livres, 8 pouces (203 millimètres). Les vitesses varièrent de 409 mètres à 172 mètres.

Dans les expériences anglaises, on employa le chronographe Bashfort qui permet de mesurer la vitesse en plusieurs points d'une même trajectoire. On se servit de projectiles oblongs de 7 pouces (178 millimètres), 8 pouces (203 millimètres) et 9 pouces (229 millimètres); les vitesses varièrent de 518 à 283 mètres.

Connaissant les vitesses v_1 et v_2 en deux points de la même trajectoire à une distance d, la résistance moyenne est déterminée par la formule :

$$\rho = \frac{p}{2g\,d}(v_1^2 - v_2^2),$$

$\frac{p}{g}$ étant la masse du projectile. On peut considérer cette résistance comme correspondant à une vitesse intermé

diaire à v_1 et v_2, soit à leur moyenne arithmétique

$$\frac{v_1 + v_2}{2} = v.$$

Les diverses résistances ρ correspondantes aux diverses vitesses v, et obtenues par cette formule, ne seraient comparables entre elles qu'autant que la densité de l'air serait toujours la même et que les projectiles auraient le même calibre. Quand les expériences ne sont pas exécutées dans ces conditions, il faut rapporter les quantités ρ à une densité unique et à un projectile unique.

Pour obtenir ce résultat, supposant que la résistance croisse en raison de la densité de l'air et de la section du projectile, il suffirait de multiplier ρ par le rapport $\frac{1}{\delta S}$, (δ étant le poids d'un mètre cube d'air au moment de l'expérience, et S la section du projectile) ; mais on multiplie habituellement ρ par $\frac{1,208}{\delta S v^2}$; en même temps que l'on ramène les résistances au cas d'un air pesant $1^k,208$ le mètre cube, on obtient, grâce au dénominateur v^2, des quotients qui sont moins sensibles aux variations des vitesses. Ces quotients seraient constants si la résistance variait comme le carré de la vitesse.

Posant donc :

$$\rho' = \frac{1,208}{\delta S v^2} \rho,$$

Les résultats des expériences russes et anglaises (1) sont donnés dans le tableau de la page 70 et reproduits graphiquement sur la figure de la page 71 où les vitesses sont prises pour abscisses, et les ρ' pour ordonnées.

(1) Mayevski, *Traité de balistique extérieure*. Paris, 1872, p. 39.

BOUCHES A FEU.	VITESSES v.	VALEURS de ρ'.	BOUCHES A FEU.	VITESSES v.	VALEURS de ρ'.
	m.			m.	
Canon de 4 livres russe . .	172	0,0151	Canon de 7 pouces anglais.	322	0,0270
— de 8 pouces russe (203mm)	207	0,0137	— de 8 pouces russe. .	329	0,0338
— de 4 livres russe . .	239	0,0148	— de 8 pouces anglais.	332	0,0327
— de 12 livres russe. .	247	0,0170	— de 9 pouces anglais.	334	0,0332
— de 24 livres russe. .	266	0,0160	— de 4 livres russe . .	337	0,0341
— de 8 pouces russe. .	282	0,0163	— de 7 pouces anglais.	340	0,0334
— de 8 pouces anglais.	287	0,0184	— de 8 pouces anglais.	345	0,0354
— de 9 pouces anglais (229mm)	291	0,0247	— de 9 pouces anglais.	355	0,0361
— de 8 pouces anglais.	300	0,0230	— de 7 pouces anglais.	358	0,0382
— de 7 pouces anglais (178mm)	302	0,0218	— de 8 pouces russe. .	360	0,0384
— de 12 livres russe. .	304	0,0221	— de 8 pouces anglais.	360	0,0393
— de 4 livres russe . .	307	0,0158	— de 4 livres russe . .	401	0,0450
— de 9 pouces anglais.	316	0,0305	— de 8 pouces russe. .	409	0,0430
— de 4 livres russe . .	317	0,0259	— de 8 pouces anglais.	419	0,0433
— de 8 pouces russe. .	319	0,0174	— de 9 pouces anglais.	420	0,0427
— de 8 pouces anglais.	320	0,0277	— de 8 pouces anglais.	460	0,0449
— de 24 livres russe. .	320	0,0299	— de 8 pouces anglais.	508	0,0440
			— de 7 pouces anglais.	512	0,0443

Ces résultats sont reproduits graphiquement sur la figure ci-contre où les vitesses sont prises pour abscisses, et les ρ' pour ordonnées.

Il ne serait pas difficile de trouver une fonction continue qui reproduirait avec une approximation suffisante les résultats contenus dans le tableau précédent. Toutefois il serait difficile de donner à cette fonction des caractères qui la rendissent aptes aux intégrations indiquées au § 3 [Eq. (4), (8) et (11)].

Le général Mayevski a adopté une fonction discontinue qui est représentée géométriquement par la ligne brisée ABCD. Les trois parties de cette ligne ont pour équations :

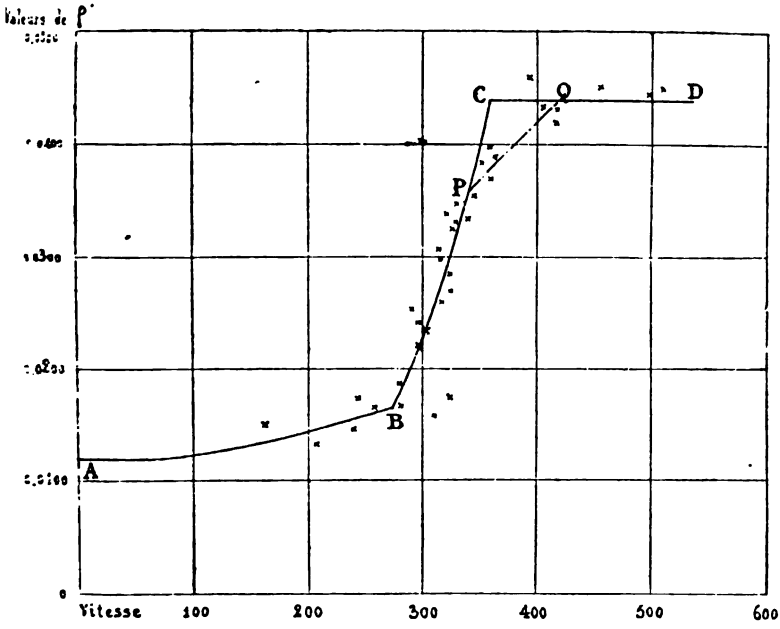
$$\rho' = 0{,}044 \qquad \text{de } 510^{m} \text{ à } 360^{m},$$

$$\rho' = 0{,}0000000000026\, v^4 \qquad \text{de } 360^{m} \text{ à } 280^{m},$$

$$\rho' = 0{,}012 \left[1 + \left(\frac{v}{488}\right)^2\right] \text{ de } 280^{m} \text{ aux plus petites vitesses.}$$

Il m'a semblé que la ligne brisée adoptée par le général Mayevski était susceptible de quelque amélioration.

On y trouve en effet deux angles un peu plus grands que 90° qui indiquent des ressauts trop brusques et par



conséquent trop en contradiction avec la continuité propre aux lois naturelles. La discontinuité qui se présente vers 280 mètres n'est cependant pas un inconvénient grave, car là, la vitesse étant petite, la valeur de $\rho = \rho' S v^2$ ne subit pas de trop grande variation pour une faible variation de ρ'. Il n'en est plus de même de la discontinuité que l'on rencontre vers 360 mètres et qui est encore plus sensible que la première. Elle ne me paraît même pas justifiée par l'expérience puisque, de 330 mètres jusqu'à 380 mètres, tous les points fournis, au nombre de cinq, sont à l'intérieur de l'angle.

Une correction me semblant opportune, j'ai coupé

l'angle par la droite PQ qui a pour équation

$$\rho' = 0{,}00010476\, v,$$

et rencontre la ligne brisée du général Mayevski aux points correspondants aux vitesses de 343 mètres et 420 mètres.

Voici, du reste, la comparaison, dans ces limites, entre la ligne brisée et la ligne droite :

BOUCHES A FEU.	VITESSES.	VALEURS expérimentales de ρ'.	LIGNE BRISÉE.		LIGNE DROITE.	
			ρ'	Diff.	ρ'	Diff.
	mèt.					
Canon de 8 pouces anglais .	345	0,0354	0,0363	+0,0014	0,0361	+0,0007
— de 9 — anglais .	355	0,0364	0,0413	+0,0019	0,0372	+0,0008
— de 7 — anglais .	358	0,0382	0,0427	+0,0015	0,0375	—0,0007
— de 8 — russe . .	360	0,0384	0,0437	+0,0053	0,0377	—0,0007
— de 8 — anglais .	360	0,0393	0,0437	+0,0044	0,0377	—0,0016
— de 4 livres russe . .	401	0,0450	0,0440	—0,0010	0,0420	—0,0032
— de 8 pouces russe . .	409	0,0430	0,0440	+0,0010	0,0428	—0,0002
— de 8 — anglais .	419	0,0433	0,0440	+0,0007	0,0439	+0,0006

J'ai encore fait un autre petit changement, plutôt à la forme qu'au fond. Pour les vitesses inférieures à 280 mètres, j'ai adopté la formule :

$$\rho' = 0{,}01206\left[1 + \frac{v^2}{r^2}\right], \quad r = 495{,}1,$$

au lieu de celle du général Mayevski,

$$\rho' = 0{,}01200\left[1 + \frac{v^2}{r^2}\right], \quad r = 488.$$

Les deux formules ne donnent pas de différences sensibles dans les limites entre lesquelles elles doivent être employées. J'ai pris $r = 495{,}1$ au lieu de 488, parce que ce nombre donne pour $\frac{g}{r^2}$ un nombre simple 0,00004, et cela facilite les calculs numériques que l'on a à faire dans les applications de la formule.

Ceci établi, les expressions de la résistance sur l'unité de masse, toutes réductions faites, sont :

$$\frac{a^2}{p} F(v) = 0{,}33933 \frac{a^2}{p} v^2 \qquad \text{entre } v = 520^m \text{ et } v = 420^m$$

$\frac{a^2}{p} F(v) = 0{,}00080792 \frac{a^2}{p} v^3$ entre $v = 420^m$ et $v = 343^m$,

$\frac{a^2}{p} F(v) = 0{,}00000000002 \frac{a^2}{p} v^5$ entre $v = 343^m$ et $v = 280^m$,

$\frac{a^2}{p} F(v) = 0{,}093 \frac{a^2}{p} v^2 \left[1 + \left(\frac{v}{495{,}1}\right)^2\right]$ pour $v < 280^m$.

§ 7.

Il reste maintenant à voir à quoi se réduisent les fonctions :

$$D(u) = -\int \frac{u\,du}{F(u)},$$

$$I(u) = -\int \frac{2g\,du}{u\,F(u)},$$

$$A(u) = -\int \frac{I(u)}{F(u)} u\,du,$$

$$T(u) = -\int \frac{du}{F(u)},$$

quand $F(u)$ prend les quatre formes indiquées à la fin du paragraphe précédent.

I. *Vitesses comprises entre 520 mètres et 420 mètres.*

$$F(v) = q\,v^2, \quad q = 0{,}33933$$

$$D(u) = -\frac{1}{q}\int \frac{du}{u} = -\frac{1}{q}\log u + Q,$$

$$I(u) = -\frac{2g}{q}\int \frac{du}{u^3} = \frac{g}{q}\left(\frac{1}{u^2} + Q_1\right),$$

$$A(u) = -\frac{g}{q^2}\int \left(\frac{1}{u^2} + Q_1\right)\frac{du}{u} = \frac{g}{q}\left(\frac{1}{2u^2} - Q_1 \log u + Q_2\right),$$

$$T(u) = -\frac{1}{q}\int \frac{du}{u^2} = \frac{1}{q\,u} + Q_3.$$

Les quantités Q, Q_1, Q_2, Q_3 sont des constantes arbitraires que nous déterminerons plus tard.

II. *Vitesses comprises entre 420 mètres et 343 mètres.*

$$F(u) = c\,u^3, \quad c = 0{,}00080792,$$

$$D(u) = -\frac{1}{c}\int \frac{du}{u^3} = \frac{1}{c\,u} + C,$$

$$I(u) = -\frac{2g}{c}\int\frac{du}{u^4} = \frac{2g}{3c}\left(\frac{1}{u^3}+C_1\right),$$

$$A(u) = -\frac{2g}{3c^2}\int\left(\frac{1}{u^3}+C_1\right)\frac{du}{u^2} = \frac{2g}{3c^2}\left(\frac{1}{4u^4}+\frac{C_1}{u}+C_2\right),$$

$$T(u) = -\frac{1}{c}\int\frac{du}{u^3} = \frac{1}{2cu^2}+C_3,$$

C, C_1, C_2, C_3, constantes à déterminer.

III. *Vitesses comprises entre 343 mètres et 280 mètres.*

$$F(u) = k\,u^6, \qquad k = 0{,}00000000002,$$

$$D(u) = -\frac{1}{k}\int\frac{du}{u^5} = \frac{1}{4ku^4}+K,$$

$$I(u) = -\frac{2g}{k}\int\frac{du}{u^7} = \frac{g}{3k}\left(\frac{1}{u^6}+K_1\right),$$

$$A(u) = -\frac{g}{3k^2}\int\left(\frac{1}{u^6}+k_1\right)\frac{du}{u^3} = \frac{g}{3k^2}\left(\frac{1}{10u^{10}}+\frac{K_1}{4u^4}+K_2\right),$$

$$T(u) = -\frac{1}{k}\int\frac{du}{u^6} = \frac{1}{5ku^5}+K_3,$$

K, K_1, K_2, K_3, constantes à déterminer.

IV. *Vitesses inférieures à 280 mètres.*

$$F(u) = h\,u^2\left(1+\frac{u^2}{r^2}\right); \quad h = 0{,}093, \quad r = 495{,}1,$$

$$D(u) = -\frac{1}{h}\int\frac{du}{u\left(1+\frac{u^2}{r^2}\right)} = -\frac{1}{h}\int\frac{\frac{du}{u^3}}{\frac{1}{u^2}+\frac{1}{r^2}}$$

$$= \frac{1}{2h}\log\left(\frac{1}{u^2}+\frac{1}{r^2}\right)+H,$$

$$I(u) = -\frac{2g}{h}\int\frac{du}{u^3\left(1+\frac{u^2}{r^2}\right)} = \frac{g}{h}\int\frac{\frac{1}{u^2}\,d\frac{1}{u^2}}{\frac{1}{u^2}+\frac{1}{r^2}}$$

$$= \frac{g}{h}\int d\frac{1}{u^2} - \frac{g}{hr^2}\int\frac{d\frac{1}{u^2}}{\frac{1}{u^2}+\frac{1}{r^2}} = \frac{g}{h}\left[\frac{1}{u^2}-\frac{1}{r^2}\log\left(\frac{1}{u^2}+\frac{1}{r^2}\right)+H_1\right],$$

$$A(u) = \frac{g}{h^2}\int\left[\frac{1}{u^2}-\frac{1}{r^2}\log\left(\frac{1}{u^2}+\frac{1}{r^2}\right)+H_1\right]\frac{du}{u\left(1+\frac{u^2}{r^2}\right)};$$

Mais

$$\int \frac{du}{u^3\left(1+\frac{u^2}{r^2}\right)} = -\frac{h}{2g}\,\mathrm{I}(u),$$

$$\int \frac{du}{u\left(1+\frac{u^2}{r^2}\right)} = -h\,\mathrm{D}(u),$$

$$-\int \log\left(\frac{1}{u^2}+\frac{1}{r^2}\right)\frac{du}{u\left(1+\frac{u^2}{r^2}\right)} = \frac{1}{2}\int \log\left(\frac{1}{u^2}+\frac{1}{r^2}\right) d\log\left(\frac{1}{u^2}+\frac{1}{r^2}\right)$$

$$= \frac{1}{4}\left[\log\left(\frac{1}{u^2}+\frac{1}{r^2}\right)\right]^2$$

donc :

$$\mathrm{A}(u) = \frac{1}{2h}\,\mathrm{I}(u) + \frac{g\,\mathrm{H}_1}{h}\,\mathrm{D}(u) - \frac{g}{4\,h^2\,r^2}\left[\log\left(\frac{1}{u^2}+\frac{1}{r^2}\right)\right]^2 + \mathrm{H}_2,$$

$$\mathrm{T}(u) = -\frac{1}{h}\int \frac{du}{u^2\left(1+\frac{u^2}{r^2}\right)} = \frac{1}{h}\int \frac{\frac{1}{u^2}\,d\frac{1}{u}}{\frac{1}{u^2}+\frac{1}{r^2}}$$

$$= \frac{1}{h}\int d\frac{1}{u} - \frac{1}{h\,r^2}\int \frac{d\frac{1}{u}}{\frac{1}{u^2}+\frac{1}{r^2}} = \frac{1}{h}\left[\frac{1}{u} - \frac{1}{r}\,\mathrm{arc\,tg}\,\frac{r}{u}\right] + \mathrm{H}_3,$$

H, H_1, H_2, H_3, constantes à déterminer.

V. *Détermination des seize constantes arbitraires.*

La table que j'ai calculée ne donne que les trois fonctions D (u), I (u), A (u). Toutefois j'indiquerai aussi le moyen de déterminer les constantes Q_3, C_3, H_3, K_3, qui se rapportent à la fonction T (u).

Les constantes Q, Q_1, Q_2, Q_3 sont tout à fait arbitraires. On pourrait les déterminer de telle sorte que les quatre fonctions D (u), I (u), A (u), T (u) soient nulles pour $u = 520$ mètres.

Les valeurs que j'ai adoptées pour les quantités Q et Q_2 satisfont en effet à cette condition ; mais j'ai posé pour abréger $\mathrm{Q}_1 = 0$; il en résulte :

$$\mathrm{Q} = \frac{1}{q}\log 520$$

$$Q_2 = -\frac{1}{2\,(520)^2}.$$

Si l'on voulait que T (520) = 0, on devrait faire :

$$Q_3 = -\frac{1}{2q\,(520)^3}.$$

Les autres constantes doivent être déterminées de telle sorte que les quatre fonctions ne présentent pas de ressauts dans leurs valeurs numériques lorsqu'on passe par $u = 420$ mètres, $u = 343$ mètres, $u = 280$ mètres.

Cela posé, pour $u = 420$ mètres, on devra avoir :

$$C + \frac{1}{cu} = Q - \frac{1}{q}\log u,$$

$$\frac{2}{3\,c}\left(\frac{1}{u^3} + C_1\right) = \frac{1}{q\,u^2},$$

$$\frac{2}{3\,c^2}\left(\frac{1}{4\,u^4} + \frac{C_1}{u} + C_2\right) = \frac{1}{q^2}\left(Q_2 + \frac{1}{2\,u_2}\right),$$

$$C_3 + \frac{1}{2\,cu^2} = Q_3 + \frac{1}{q\,u},$$

et C, C_1, C_2, C_3 sont déterminés.

Pour $u = 343$ mètres, on devra avoir :

$$K + \frac{1}{4\,k\,u^4} = C + \frac{1}{c\,u},$$

$$\frac{2}{k}\left(K_1 + \frac{1}{u^6}\right) = \frac{2}{c}\left(C_1 + \frac{1}{u^3}\right),$$

$$\frac{1}{k^2}\left(K_2 + \frac{K_1}{4\,u^4} + \frac{1}{10\,u^{10}}\right) = \frac{2}{c^2}\left(C_2 + \frac{C_1}{u} + \frac{1}{4\,u^4}\right),$$

$$K_3 + \frac{1}{5\,k\,u^8} = C_3 + \frac{1}{2\,c\,u^2},$$

Ces équations donnent K, K_1, K_2, K_3.

Enfin, pour $u = 280$ mètres, on devra avoir :

$$H + \frac{1}{2h}\log\left(\frac{1}{u^2} + \frac{1}{r^2}\right) = K + \frac{1}{4\,k\,u^4},$$

$$\frac{1}{h}\left[H_1 + \frac{1}{u^2} - \frac{1}{r^2}\log\left(\frac{1}{u^2} + \frac{1}{r^2}\right)\right] = \frac{1}{3\,k}\left(K_1 + \frac{1}{u^7}\right),$$

$$H_2 - \frac{g}{4\,h^2\,r^2}\left[\log\left(\frac{1}{u^2} + \frac{1}{r^2}\right)\right]^2 + \frac{g}{2h^2}\left[H_1 + \frac{1}{u^2} - \frac{1}{r^2}\log\left(\frac{1}{u^2} + \frac{1}{r^2}\right)\right]$$

$$+\frac{g\,H_1}{2h^2}\left[H+\frac{1}{2h}\log\left(\frac{1}{u^2}+\frac{1}{r^2}\right)\right]=\frac{g}{3\,k^2}\left(K_2+\frac{K_1}{4\,u^4}+\frac{1}{10\,u^{10}}\right),$$

$$H_3+\frac{1}{h}\left(\frac{1}{u}-\frac{1}{r}\operatorname{arc\,tg}\frac{r}{u}\right)=K_3+\frac{1}{5\,k\,u^5},$$

et l'on déterminera ainsi les dernières constantes :

$$H,\ H_1,\ H_2,\ H_3.$$

J. Priou,
Capitaine d'artillerie.

NOTE

SUR LES

TRANSFORMATIONS DES POUDRES DE GUERRE

DANS LES ÉTUIS MÉTALLIQUES

DES CARTOUCHES D'INFANTERIE

Par M. E. POTHIER

Chef d'escadron d'artillerie

Présentée par M. BERTHELOT

(*Extrait des comptes rendus de l'Académie des sciences*)

La cartouche d'infanterie, modèle 1874, est établie de manière que la balle lancée par le fusil possède, à 25 mètres de l'extrémité du canon, une vitesse restante moyenne de 430 mètres.

Il résulte des mesures faites, avec l'appareil Le Boulengé, que les *vitesses restantes* des balles des cartouches, tirées plusieurs années après leur fabrication, ne sont plus égales à 430 mètres et qu'elles sont d'autant moindres que les cartouches sont chargées depuis un temps plus long.

Les moyennes suivantes, obtenues dans les essais faits au mois de mars 1880, mettent ce fait en évidence.

Dates du chargement des cartouches.	Vitesses moyennes restantes à 25m.
27 mars 1880	430m,23
2e trimestre 1879	424 ,30
4e — 1877	420 ,43
4e — 1876	418 ,60
2e — 1876	415 ,54

La diminution des vitesses en fonction du temps de chargement est encore rendue manifeste par les *abaissements*

de plus en plus grands *du point moyen des coups*, lorsque l'on tire le fusil d'infanterie avec des cartouches de différentes époques de fabrication. Le tableau suivant donne les résultats obtenus dans un tir de justesse, fait à 200 mètres avec un fusil placé sur un affût et pointé avec précision à l'aide d'une lunette.

Expériences faites le 27 avril 1880.

Dates du chargement des cartouches.	Abaissements des points moyens au-dessous du but visé.
24 avril 1880	$0^m,60$
Juillet 1878	0 ,61
Mai 1878	0 ,68
Mai 1877	0 ,96
Août 1876	0 ,90

On a constaté, en outre, dans les mesures de vitesse, que les écarts étaient d'autant plus grands que la cartouche était plus ancienne. Par suite, la *justesse* devait diminuer quand on employait des cartouches chargées depuis longtemps. Cette prévision a été confirmée par les tirs de justesse, qui ont montré que les rectangles contenant tous les coups tirés avaient des surfaces plus grandes pour les vieilles cartouches que pour les neuves.

On a mesuré les poids des charges de poudre et des balles et l'on a reconnu que ces poids différaient des poids réglementaires de quantités trop faibles pour expliquer les variations observées de vitesse, de portée et de justesse. On a été conduit à attribuer ces variations aux états différents et à l'altération progressive de la poudre, états révélés par un examen attentif des charges et caractérisés par la présence d'agglomérations grises, parfois mélangées de substances verdâtres.

L'analyse chimique des matières agglomérées recueillies dans des cartouches fabriquées en 1876 a prouvé que ces matières étaient un mélange de : charbon, soufre, salpêtre, sulfure de potassium, sulfate de potasse, carbonate de po-

tasse, sesquicarbonate d'ammoniaque, auquel s'étaient joints encore des sels métalliques provenant de la combinaison du laiton des étuis avec les corps constitutifs de la poudre (sulfures et sels basiques).

Le tableau suivant donne le dosage des poudres extraites de cartouches, modèle 1874, chargées à des époques différentes.

	DATE DU CHARGEMENT DES CARTOUCHES		
	1877 1e trimestre.	1876 4e trimestre.	1876 2e trimestre.
Charbon	14,994	14,975	14,967
Soufre	7,708	7,663	7,632
Cuivre	0,219	0,339	0,359
Zinc	0,131	0,184	0,188
Sulfure de potassium	0,154	0,131	0,176
Sulfate de potasse	1,185	1,545	1,743
Carbonate de potasse	»	»	traces.
Sesquicarbonate d'ammoniaque	0,557	0,383	0,236
Salpêtre	74,984	74,741	74,678

Ces résultats indiquent que la poudre s'est décomposée progressivement et que les transformations qu'elle a subies par le temps ont été d'autant plus grandes que les diminutions constatées des vitesses des balles sont plus considérables.

Les essais faits sur des cartouches de différentes provenances et conservées dans des magasins du nord et du midi de la France ont donné des compositions très variables. D'autre part, l'analyse des poudres déposées dans des barils et non en contact avec des métaux a révélé également des mélanges non identiques. On est donc porté à conclure que les transformations de la poudre dans les étuis métalliques dépendent à la fois de son état primitif au moment du chargement et des conditions dans lesquelles ont eu lieu la fabrication et la conservation des cartouches.

Les quantités de poudre transformées dans les étuis sont,

dans le même temps, plus ou moins considérables suivant les influences atmosphériques, et spécialement l'humidité, qui ont agi soit au moment de la fabrication, soit pendant la conservation en magasin. Ces altérations peuvent avoir lieu même en dehors du contact des métaux, quoique à un moindre degré.

On a placé au contact d'une poudre, dont la composition avait été déterminée préalablement, différents métaux usuels : cuivre, fer, étain, plomb et zinc. On a ajouté de petites quantités d'eau et, au bout d'un certain temps, on a analysé de nouveau la poudre. On a trouvé qu'il s'était produit des composés nouveaux, entre autres des sels du métal expérimenté et du sulfate de potasse. On a même reconnu des traces d'hyposulfite et de carbonate de potasse.

La durée de l'action de l'eau et du métal sur la poudre a été déterminée par l'emploi du téléphone, modifié dans certains cas par la substitution à l'aimant d'une tige de fer ordinaire, et par l'interposition, sur le trajet du courant, d'une résistance variable, disposée de façon à rendre le son à peine perceptible.

On a ainsi reconnu que le zinc, puis le cuivre, devaient occasionner les transformations les plus importantes de la poudre humide. Le plomb, l'étain et le fer paraissent agir d'une manière moins efficace. Cette conclusion est d'accord avec les résultats des analyses chimiques.

L'étude de l'influence de la chaleur sur la poudre en contact avec les métaux a été faite en employant seulement le zinc et le cuivre. Lorsque la poudre bien sèche est placée dans une boîte, faite avec l'un de ces métaux et hermétiquement fermée, l'action de la chaleur est nulle.

Si la poudre est humide, la transformation est, au contraire, accélérée par une température élevée.

RENSEIGNEMENTS DIVERS.

Allemagne : Canon Krupp de 15c de 30 calibres de longueur. — *Bouche à feu.* — Cette nouvelle pièce a été essayée au mois de juillet de cette année. Les premières expériences ont été faites à Essen, puis continuées à Meppen. Nous exposons ci-dessous les principales données de la bouche à feu.

Calibre		millim.	152,4
Longueur totale		—	4 600
		calibres	30
Longueur de l'âme		millim.	4 180
		calibres	27,5
Rayures	Nombre		36
	Profondeur	millim.	1,5
	Largeur	—	9,8
	Largeur des cloisons	—	3,5
	Pas final	mètres	3,81
		calibres	25
Poids de la pièce, y compris le système de fermeture		kil.	4 200

Les tableaux qui suivent donnent les résultats obtenus dans les expériences de tir.

Affût. — Le canon est placé sur un affût de côte monté sur châssis. L'axe de la bouche à feu étant horizontal se trouve à $2^m,18$ au-dessus du sol. L'affût est muni d'un frein hydraulique ; le pointage en hauteur est donné au moyen d'un système d'engrenages et la direction est obtenue par le mouvement d'une chaîne Vaucanson engrenant sur le châssis.

Angle de tir maximum	+ 30 degrés.
— minimum	— 6 —
Poids de l'affût	1 695 kil.
— du châssis	3 673 —
total	5 368 —

Éléments du tir du canon de 15ᶜᵐ de 30 calibres de longueur.

NUMÉROS DES COUPS.	CHARGE.		PROJECTILE.		CHAMBRE A POUDRE.				VITESSE à 40 mètres de la bouche.	VITESSE INITIALE.	FORCE VIVE DU PROJECTILE à la bouche.					PRESSION en atmosphères.		RECUL de l'affût.	OBSERVATIONS.
	Espèce de la poudre.	Poids.	Espèce.	Poids.	Longueur.	Diamètre.	Volume.	Densité de chargement.			Totale.	Par centimètre de circonférence.	Par centimètre carré de section.	Par kilogramme de poudre.	Par kilogramme de poids du canon.	Appareil Rodman	Appareil crusher		
		kil.		kil.	mill.	mill.	déc.c.		mètres	métr.	ton.-m.	ton.-m.	ton.-m.	ton.-m.	kgm.			mill.	
1	Prism. R à 1 canal densité 1,75	12	Lesté.	51,9	713	175	17,05	0,70	444,95	447,5	529,72	11,06	2,90	44,11	125,2	1 955	2 110	1 600	Distance du 1er cad.-cible : 30 mètres. Intervalle des deux cadres-cibles : 20 mètres. Temps : Couvert, un peu de pluie. Direction du vent : SO. Baromètre : 751,2 millim. Thermomét. : + 18¾° C.
2	id.	15	id.	51,88	715	»	»	»	505,4	»	»	»	»	»	»	2 940	2 730	1 620	
3	id.	id.	id.	51,60	711	»	»	»	503,1	»	»	»	»	»	»	2 790	2 810	1 630	
Moyenne.	»	»	id.	51,74	713	175	17,05	0,88	504,25	508,6	681,71	14,24	3,74	45,45	162,3	2 865	2 770	1 625	
4	Prism. H à 1 canal densité 1,75	15	id.	51,55	713	»	»	»	506,3	»	»	»	»	»	»	2 730	2 840	1 630	
5	id.	id.	id.	51,55	716	»	»	»	503,1	»	»	»	»	»	»	2 730	2 785	1 630	
Moyenne.	»	»	id.	51,55	714,5	175	17,08	0,88	504,7	508,9	679,85	14,20	3,73	45,32	161,9	2 730	2 812,5	1 630	
6	Prism. S à 1 canal densité 1,75	15	id.	51,55	713	175	17,05	0,88	502,4	506,7	673,98	14,08	3,70	44,9	161,5	2 600	2 675	1 620	

Tir du canon de

NUMÉROS DES COUPS.	CHARGE de poudre.		PROJECTILE.		CHAMBRE A POUDRE.				VITESSE		VITESSE INITIALE.
	Espèce de la poudre.	Poids.	Espèce.	Poids.	Longueur.	Diamètre.	Volume.	Densité de chargement.	à 60 mètres de la bouche.	à 300 mètres de la bouche.	
		kil.		kil.	millim.	millim.	déc. c.		mètres.	mètres.	mètres.
1	Prismat. à 7 can. densité 1,75. Espèce A.	15,0	Obus ordinaire de 4 cal.	50,0	719	175	17,17	0,88	522,5	508,3	537
2	id.	15,0	id.	50,0	714	175	17,07	0,88	509,9	492,9	514,4
3	Espèce B plus lente.	15,0	id.	50,0	712	»	»	»	»	497,5	»
4		id.	id.	50,0	712	»	»	»	»	495,2	»
Moyenne	»	»	»	50,0	712	175	17,03	0,88	509,3	496,4	513,8
5	id.	15,5	id.	50,0	714	175	17,07	0,91	519,5	»	524
6	id.	14,0	Obus ordin. de 2,8 calibres	35,0	723	175	17,23	0,81	570,1	547,5	577,1
7	id.	15,0	id.	35,0	723	175	17,23	0,87	577,3	555,0	586,5
8	id.	15,0	id.	35,0	712	175	17,03	0,88	579,0	556,3	588,3
9	id.	15,5	id.	35,0	724	175	17,26	0,90	589,8	565,2	597,2
10	Prismat. à 1 canal densité 1,75.	15,0	Obus ordinaire de 4 cal.	50,0	713	175	17,05	0,88	499,3	485,8	503,7
11	id.	15,5	id.	50,0	713	175	17,05	0,90	511,2	496,8	515,[illegible]
12	Prism. à 1 canal densité 1,75. Espèce B. plus lente.	15,0	Obus à balles de 3 cal.	49,3	713	175	17,05	0,88	509,9	494,5	514,[illegible]
13	id.	15,0	Obus à balles de 2,4 c.	39,9	723	175	17,23	0,87	552,5	528,5	558

…es de longueur.

…ORCE VIVE …ectile à la bouche.				PRESSION en atmosphères.		A 1 500 mètres de la bouche.		OBSERVATIONS.
…	Par centimètre carré de section.	Par kilogramme de poudre.	Par kilogramme de poids du canon.	Appareil Rodman.	Appareil crusher.	Vitesse.	Force vive totale.	
…m.	ton.-m.	ton.-m.	kgm.			mètres	ton.-m.	
…78	3,88	47,18	168,5	2 890	2 970	420,8	450,3	Distance du premier cadre-cible : 35m,275m et 1 500m. Intervalle des deux cadres-cibles 50 et 40 mètres. Temps Clair. — Direction du vent O. Vitesse moyenne du vent 1m,10 par seconde. Baromètre 767mm,7. Thermomètre + 22° C. — Hygromètre : 55 %. — Poids d'un mètre cube d'air : 1k202. — Longueur de l'empreinte d'épreuve, sur les plaques Rodman : 20 millimètres. — Les crushers avaient subi préalablement une pression de 2 500 kil.
…08	3,70	44,96	160,6	2 255	2 685	413,5	435,8	
	»	»	»	2 420	2 660	»	»	
	»	»	»	2 370	2 665	»	»	
…05	3,69	44,85	160,2	2 395	2 662,5	413,05	434,8	
…31	3,84	45,17	166,6	2 650	2 770	419,7	448,9	
…11	3,26	42,45	141,5	2 370	2 650	421,5	321,5	
…3	3,34	40,63	145,1	2 040	2 505	»	»	
…1	3,36	40,88	146,0	2 090	2 520	435,0	337,6	
…9	3,49	41,05	151,5	2 420	2 560	438,4	342,9	
…9	3,54	43,10	153,9	2 465	2 745	»	»	
…5	3,72	43,73	161,4	2 800	2 940	414,2	437,3	
…9	3,65	44,33	158,3	2 485	2 650	402,7	407,6	
…5	3,48	42,29	151,0	2 290	2 565	»	»	

Tir du canon de 15ᶜᵐ de 30 calibres de longueur.

NUMÉROS DES COUPS.	CHARGE. Espèce de la poudre.	CHARGE. Poids.	PROJECTILE. Espèce.	PROJECTILE. Poids.	CHAMBRE A POUDRE. Longueur.	CHAMBRE A POUDRE. Diamètre.	CHAMBRE A POUDRE. Volume.	CHAMBRE A POUDRE. Densité de chargement.	VITESSE à 60 mètres de la bouche.	VITESSE à 300 mètres de la bouche.	VITESSE INITIALE.	FORCE VIVE DU PROJECTILE à la bouche. Totale $\frac{p.v^2}{2g}$	Par cent. de circonférence $\frac{p.v^2}{2g.\pi r}$	Par cent. carré de section $\frac{p.v^2}{2g.r^2\pi}$	Par kil. de poudre $\frac{p.v^2}{2g.l}$	Par kil. de poids du canon.	PRESSION en atmosphères. Appareil Rodman.	PRESSION en atmosphères. Appareil crusher.	A 1500 MÈT. de la bouche. Vitesse.	A 1500 MÈT. de la bouche. Force vive totale.	OBSERVATIONS.
		kl.		kil.	mil	mil.	d. c.		mèt.	mèt.	mèt.	t.-m.	t.-m.	t. m.	t.-m.	kgm.			mèt.	t.-m.	
1	Prism.		Obus		725	»	»	»	»	573,2	»	»	»	»	»	»	2770	2890	»	»	Distance du premier cad.-cib. à la bouche du canon : 25m,175 m et 1490 m. — Int. des deux cad.-cibl. : 50et 10 mèt. — Temps clair. — Dir. du vent : E. à E.-S.-E. — Vit. moy. du vent : 4,4 met. par sec. — Baromètre : 764,8 mil. — Therm. : + 22°,5 C. — Hygr. : 60 p. 100. — Poids d'un mèt. c. d'air : 1191 kil. — Long. de l'emp. d'pr. sur les plaq. Rodman pour 1250 kil. : 19,9 mil. — Les crushers avaient subi prealabl. une pres. de 2 500 kil.
2	à 7 ca-		ordinaire		724	»	»	»	»	571,6	»	»	»	»	»	»	2605	2810	»	»	
3	naux.	15,5	de	35,0	723	»	»	»	»	574,5	»	»	»	»	»	»	2500	2860	452,0	»	
4	Densité,		2,8 calibres.		724	»	»	»	»	574,3	»	»	»	»	»	»	2820	2880	453,2	»	
5	1,75.				723	»	»	»	»	572,2	»	»	»	»	»	»	2695	2840	453,5	»	
6	Esp. A.				724	»	»	»	»	573,5	»	»	»	»	»	»	2855	2920	453,0	»	
Moyenne.	»	»	»	»	724	175	17,26	0,90	606,4	573,2	614	672,53	14,05	3,69	43,39	160,1	2760	2870	452,9	365,8	
7	id.	16,0	id.	35,0	724	175	17,26	0,93	601,0	574,1	608,5	660,53	13,8	3,62	41,28	157,3	2490	2620	449,4	360,4	
8					726	»	»	»	»	585,8	»	»	»	»	»	»	2570	2695	458,4	»	
9	Esp. B,				726	»	»	»	»	585,0	»	»	»	»	»	»	2550	2695	460,0	»	
10	plus	16,5	id.	35,0	725	»	»	»	»	585,0	»	»	»	»	»	»	2550	2670	457,2	»	
11	lente.				725	»	»	»	»	585,2	»	»	»	»	»	»	2485	2720	460,0	»	
12					724	»	»	»	»	584,9	»	»	»	»	»	»	2590	2750	460,4	»	
Moyenne.	»	»	»	»	725	175	17,29	0,95	615,3	585,2	623,1	692,61	14,46	3,80	41,97	164,9	2550	2710	459,2	376,2	
13	id.	16,0	Obus ordin. de 3,7 calib.	50,0	714	175	17,7	0,95	526,8	507,9	531,5	719,9	15,04	3,95	44,99	171,4	2840	2890	433,6	479,4	Balles des cad.-cib. comme ci-dessus. — Direction du vent : E.-S.-E. — Vitesse moyenne du vent : 4,0 met. par seconde. — Baromètre : 761,9 mil. — Thermomètre : + 17° C. — Hygrometre : 15 p. 100. — Poids d'un mètre cube d'air : 1177 kil.
14		15,0	Obus de		716	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2570	2740	424,0	»	
15		»	rupture		714	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2620	2690	424,0	»	
16	id.	»	de 3,2	50,0	717	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2640	2730	422,8	»	
17		»	calibres.		715	»	»	»	»	494,6	»	»	»	»	»	»	2680	2740	424,0	»	
18		»			717	»	»	»	»	494,2	»	»	»	»	»	»	2660	2710	422,8	»	
Moyenne.	»	»	»	»	716	175	17,12	0,88	511,7	494,4	516	678,53	14,17	3,72	43,24	161,5	2635	2720	423,6	468,0	

Tir de justesse. — Canon de 15ᶜ de 30 calibres.

Nos des coups.	Charge. Espèce de la poudre.	Charge. Poids.	Projectile. Espèce.	Projectile. Poids.	Hausse.	Dérive à gauche.	Distance du point d'impact au centre du but. en haut.	en bas.	à gauche.	à droite.	Portée.	Direction et vitesse du vent.	Observations.
		kil.		kil.	div.	div.	cent.	cent.	cent.	cent.	mèt.	mèt. par seconde.	
1	Prismat. à 7 canaux; densité : 1,75. Espèce A.	15,0	Obus ordinaire de 4 calibres.	50	32	0	220	»	»	120	1 669	N.-N.-E.	Distance de la cible : 1 521 mètres. — Temps : clair. — Direction du vent : O. — Vitesse moyenne du vent : 1m,10 par seconde. — Baromètre : 667,7 millimètres. — Thermomètre : + 22° C. — Hygromètre : 55 p. 100. — Poids d'un mètre cube d'air : 1 202 kil.
2	id.	id.			31	1	»	50	30	»	1 608		
3	Espèce B, plus lente.	id.			31	1	»	65	55	»	1 601		
4	id.	id.			31	1	»	110	50	»	1 560		
5	id.	15,5			31	1	85	»	15	»	1 637		
6	id.	14,0	Obus ordinaire de 2,8 calibres.	35	25	1	»	225	»	25	1 527		
7	id.	15,0			25	1	»	130	»	80	1 560		
8	id.	15,0			26	1	»	60	100	»	1 627		
9	id.	15,5			25	1	»	115	»	210	1 622	1m,10	
10	Prismat. à 1 canal; densité : 1,75.	15,0	Obus ordinaire de 4 calibres.	50	31	1	»	»	30	»	1 518		
11	id.	15,5			31	1	»	70	0		1 604		
12	Prismat. à 7 canaux; densité : 1,75. Espèce B, plus lente.	15,0	Obus à balles de 3 calibres.	49,3	31	1	»	180	»	130	1 637		
13	id.	15,0	id. de 2,8 calibr.	39,9	28	0	»	»	»	330	1 626	S.-S.-O.	

Tir de justesse. — Canon de 15ᶜᵐ de 30 calibres de longueur.

NUMÉROS DES COUPS.	CHARGE. Espèce de la poudre.	CHARGE. Poids.	PROJECTILE. Espèce.	PROJECTILE. Poids.	HAUSSE.	DÉRIVE A GAUCHE.	DISTANCE DE LA CIBLE.	DISTANCE du point d'impact au centre du but. En haut.	En bas.	A gauche.	A droite.	PORTÉE.	Dérivation à gauche.	DIRECTION et vitesse du vent	OBSERVATIONS.
		kil.		kil.	div.	div.	mèt.	cm.	cm.	cm.	cm.	mèt.	cm.	Mètres par seconde.	
1	Prismatique à 7 canaux; densité 1,75. Espèce A.	15,5	Obus ordin. lesté de 2,8 calibres	35	25	1	1 521	»	»	»	»	1 714	180	N. N. E.	Temps : Clair. Direction du vent : N. à S. S. E. Vitesse moyenne du vent : 4ᵐ,4 par seconde. Baromètre : 764ᵐᵐ,8. Thermomètre : 23°,5 C. — Hygromètre : 60 p. 100. Poids d'un mètre cube d'air : 1ᵏ,191.
2								»	110	105	»	1 608	»		
3								»	10	100	»	1 615	»		
4		id.		id.	23	0	1 521	»	70	55	»	1 627	»		
5								30	»	55	»	1 636	»		
6								0	0	25	»	1 634	»		
7	Prismatique à 7 canaux; densité 1,75. Espèce B, plus lente.	id.	Obus ordin. lesté de 2,8 calibres	35	23	0	1 521	30	»	75	»	1 639	»		
8								0	0	0	0	1 638	»		
9								15	»	40	»	1 639	»		
10								»	30	60	»	1 634	»		
11								»	60	25	»	1 631	»	S.-S.-O.	

			nᵒˢ 1 à 6.	nᵒˢ 7 à 11.
Portée moyenne		mètres.	1 628,0	1 636,2
Point d'impact moyen	en bas	centim.	32,0	9
	à gauche	id.	68,0	40
Dispersion	en hauteur	id.	140	90
	en direction	id.	80	50
	en portée	mètres.	28	8
Écart moyen	en hauteur	centim.	46,4	28,8
	en direction	id.	27,6	22
	en portée	mètres.	8,4	2,96

Tir de justesse. — Canon de 15 de 30 calibres de longueur.

NUMÉROS DES COUPS.	CHARGE. Espèce de la poudre.	CHARGE. Poids.	PROJECTILE. Espèce.	PROJECTILE. Poids.	HAUSSE.	DÉRIVE A GAUCHE.	DISTANCE DE LA CIBLE.	DISTANCE du point d'impact au centre du but en haut.	DISTANCE du point d'impact au centre du but à gauche.	PORTÉE.	DIRECTION et vitesse du vent.	OBSERVATIONS.
		kil.		kil.	divis.	divis.	metr.	cm.	cm.	mètr.	Mètres par seconde.	
1	Prismatique		Obus					60	150	1 632	N.-N.-E.	Temps : Clair. — Direction du vent : S. à S.-S.-E. — Vitesse moyenne du vent : 4m,4 par seconde. — Baromètre : 764mm,8. — Thermomètre : 23°5 C. — Hygromètre : 60 p. 100. — Poids d'un mètre cube d'air : 1,191 kilogr.
2	à 7 canaux;		de rupture					95	180	1 635		
3	densité 1,75.	15	de	50	31	1	1 521	50	60	1 634	4m,4	
4	Espèce B,		3,2 calibre					120	5	1 644		
5	plus lente.		lesté.					25	35	1 629	S.-S.-O.	

Portée moyenne		1 631m,8
Point d'impact moyen	en haut	0 ,70
	à gauche	0 ,86
Dispersion	en hauteur	0 ,95
	en direction	1 ,75
	en portée	0 ,15
Écart moyen	en hauteur	0 ,30
	en direction	0 ,632
	en portée	3 ,76

Tir de justesse. — Canon de 15ᶜ de 30 calibres de longueur.

NUMÉROS DES COUPS.	CHARGE. Espèce de la poudre.	CHARGE. Poids.	PROJECTILE. Espèce.	PROJECTILE. Poids.	HAUSSE.	DÉRIVE A GAUCHE.	PORTÉE.	DÉRIVATION à gauche.	DÉRIVATION à droite.	DIRECTION et vitesse du vent.	OBSERVATIONS.
		kil.		kil.	degr.	divis.	mètres.	métr.	métr.	Mètres par seconde.	
1	Prismatique à 7 canaux; densité : 1,75. Espèce B, plus lente.	15,0	Obus ordinaire lesté de 3,7 calibres.	50	30	40	11 143	52	»	N.-N.-E.	Temps : Couvert léger. Direction du vent : O. S. O. Vitesse moyenne du vent : 7m,10 par seconde. — Baromètre : 76mm,5. — Thermomètre : 20° C. Hygromètre : 60 p. 100. — Poids d'un mètre cube d'air : 1k,201.
2							11 021	69	»		
3							11 111	88	»		
4							11 101	71	»		
5							11 139	86	»		
6	Id.	16,5	Obus ordinaire lesté de 2,8 calibres.	35	30	40	10 780	»	187		
7							10 611	»	215		
8							10 730	»	180		
9							10 752	»	133		
10							10 774	»	181	S.-S.-O.	

	Nos 1-5.	Nos 6-10	
Portée moyenne	11 103m,6	10 725m,4	
Dérivation moyenne à gauche	73 ,2	179 ,2	(à droite).
Dispersion — en direction	36 ,0	82 ,0	
Dispersion — en portée	119 ,0	160 ,0	
Écart moyen — en direction	11 ,0	18 ,5	
Écart moyen — en portée	32 ,9	45 ,8	
50 p. 100 d'atteintes exigent un but de — longueur	55 ,6	77 ,4	
50 p. 100 d'atteintes exigent un but de — largeur	18 ,6	31 ,3	

Munitions. — Les expériences de Meppen ont été faites avec des obus de rupture, des obus ordinaires, à anneaux et à balles. La charge normale est de 15 kil. de poudre prismatique de densité 1,75.

Allemagne : Mortier Krupp de 15c. — L'usine Krupp avait déjà construit une bouche à feu désignée sous le nom de mortier de 15c, et dont le diamètre de l'âme était de 149mm,1. La *Revue* en a donné la description (1) et rendu compte des expériences de tir auquel il a donné lieu.

Cette année, l'usine Krupp a établi un nouveau mortier de 15c dont le diamètre de l'âme, un peu supérieur au précédent, est de 152mm,4 ; nous donnons ci-après quelques renseignements sur ce mortier, son affût et ses munitions; on trouvera plus loin des tableaux montrant les résultats du tir.

Données principales de la bouche à feu.

Calibre	millim.	152,4
Longueur totale	id.	950
Longueur de l'âme	id.	755
Nombre des rayures		18
Profondeur des rayures	millim.	1,5
Largeur des rayures	id.	22,6
Largeur des cloisons	id.	4
Pas des rayures	mètres	2,286
	calibres	15
Poids du mortier y compris le système de fermeture	kilog.	360

Affût. — Le mortier est monté sur un affût dont les flasques sont en fer forgé et qui peut tourner sur la plate-forme autour d'une cheville ouvrière.

Les percussions sont reçues par la plate-forme qui est enfoncée et maintenue solidement dans le sol. Le recul est donc supprimé.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. XIV, p. 496 et t. XIV, p. 109.

Cet affût permet de tirer sous l'angle de 60 degrés ; son poids est de 370 kil., et celui de la plate-forme 690 kil.

Munitions. — Le nouveau mortier de 15c lance des obus ordinaires et des obus à balles du poids moyen de 30 kil. La charge maximum est de $1^k,4$ de poudre à canon de campagne (à gros grains de 6 à 10 millim., densité, 1,64); elle donne une vitesse initiale de 200 mètres environ.

Expériences du mois de juillet 1880. — Ces expériences avaient pour but :

1° De constater les vitesses avec des charges de $1^k,4$, $0^k,8$ et $0^k,5$.

La plate-forme était enfoncée dans le sol et inclinée de 25° vers l'avant. Les résultats sont consignés dans le tableau I, p. 93.

2° D'examiner la justesse du tir sous les angles de 25° et de 40° avec des charges différentes.

La plate-forme était horizontale. Les résultats sont consignés dans les tableaux II et III, dont nous donnons un extrait ci-dessous.

POIDS de la charge.	POIDS du projectile.	HAUSSE.	PORTÉE.	DISPERSION totale		RECTANGLE contenant 50 p. 100 des coups.	
				en portée.	en direction.	Longueur.	Largeur.
kil.	kil.	degrés.	mètres.	mètres.	mètres.	mètres.	mètres.
1,4			2668	41	18,1	26,40	8,45
0,8	30	25	1267	21	2,5	8,90	0,95
0,5			595	13	2,5	5,95	1,15
1,4			3193	101	22,7	59,80	13,00
0,8	30	40	1572	78	15,0	39,90	6,60
0,5			819	70	2,5	29,90	1,10

3° D'observer la position de l'axe du projectile avec la très petite charge de $0^k,3$ lorsqu'on tire sous différents angles.

TABLEAU III.

Tir de justesse. — Mortier de 15.

Nos des coups.	Charge. Espèce de la poudre.	Charge. Poids.	Projectile. Espèce.	Projectile. Poids.	Hausse.	Dérive à gauche.	Portée.	Dérivation à gauche.	Dérivation à droite.	Direction et vitesse du vent.	Observations.
		kil.		kil.	degrés.	divis.	mètr.	mètr.	mètr.	Mètres par seconde.	
26	Poudre à gros grains de 6 à 10mm et de la densité de 1,64.	1,4	Obus ordinaire lesté de 2,8 calibres.	30	25	40	2 691	»	10,0	N.-N.-E.	Temps : Un peu couvert. — Direction du vent N.-N.-E. Vitesse moyenne du vent ,85 par seconde. Baromètre 764mm,8. — Thermomètre 22° C. — Hygromètre : 0,70 p. 100. — Poids d'un mètre cube d'air : 1k,195.
27							2 650	»	6,1		
28							2 652	»	2,2		
29							2 663	0,5	»		
30							2 684	8,1	»		
31	id.	0,8	id.	id.	25	35	1 265	»	6,5	1m,85	
32							1 276	»	7,5		
33							1 255	»	9,0		
34							1 268	»	7,5		
35							1 269	»	7,5		
36	id.	0,5	id.	id.	25	10	602	»	14,0		
37							597	»	12,0		
38							589	»	11,5		
39							593	»	12,5		
40							596	»	12,0		
41	id.	0,3	id.	id.	15	20	260	5,0	»		Pointe en avant.
42					20	10	312	2,0	»		Pointe en avant.
43					30	10	367	»	5,5		Pointe en avant avec un écartement de 45°.
44					40	10	363	»	10,0		
45					50	20	348	7,0	»	S.-S.-O.	Le projectile est tombé à plat.

	Nos 26 à 30.	Nos 31 à 35.	Nos 36 à 40.
Portée moyenne	2668m,0	1266m,6	595m,4
Dérivation moyenne à droite	1 ,94	7 ,6	12 ,4
Dispersion en direction	18 ,1	2 ,5	2 ,5
Dispersion en portée	41 ,0	21 ,0	13 ,0
Écart moyen en direction	5 ,0	0 ,56	0 ,68
Écart moyen en portée	15 ,6	5 ,28	3 ,52
50 p. 100 d'atteintes exigent un but de longueur	26 ,4	8 ,9	5 ,95
50 p. 100 d'atteintes exigent un but de largeur	8 ,45	0 ,95	1 ,15

Le tableau III montre que, jusqu'à un angle de tir de 20°, l'axe du projectile se confond sensiblement avec la tangente à la trajectoire, mais qu'il s'en écarte de plus en plus à mesure que l'angle de tir augmente, au delà de 20°.

Allemagne : Mécanisme à répétition Löwe (1). — On va immédiatement donner au bataillon de fusiliers de la garde le nouveau mécanisme à répétition de Löwe. Les essais préliminaires ont été tellement satisfaisants que l'on s'attend à en voir donner à toute l'armée. L'effet du feu de l'infanterie allemande (12 coups en 22 ou 25 secondes) va ainsi, avec une dépense relativement faible, recevoir un accroissement comme il n'y en a pas encore d'exemple dans aucune armée. (*Deutsche Heeres-Zeitung.*)

Angleterre : Canon de 13 livres se chargeant par la culasse (2). — La première batterie de ces canons destinés à armer les brigades d'artillerie à cheval et d'artillerie montée de campagne, vient de sortir des ateliers de Woolwich. Elle a été livrée à la batterie F de la brigade B d'artillerie à cheval, pour être soumise à des épreuves de marche. Si le matériel résiste bien, il sera ensuite livré à la batterie G de la même brigade pour être soumis à de nouvelles épreuves. (*Army and Navy Gazette.*)

Italie : Batteries de cavalerie. — On se rappelle que, par raison d'économie, les deux seules batteries à cheval, existantes alors dans l'artillerie italienne, ont été transformées au commencement de l'année 1872 en batteries montées. Depuis longtemps on se plaint en Italie du manque de batteries assez mobiles pour pouvoir suivre la cavalerie dans le service d'avant-garde et manœuvrer dans tous les terrains. Ne pouvant pas créer de nouveau des batteries à cheval, le ministre a cru devoir, à titre d'essai, modifier

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. XVI, p. 517.
(2) Voir *Revue d'artillerie*, t. XVI, p. 625.

l'organisation de quelques-unes des batteries montées des 7e et 10e régiments, de façon à les rendre plus mobiles. Chaque pièce et chaque caisson, au lieu d'être attelé à 4 chevaux, est attelé à 6 chevaux; les servants des pièces sont montés sur les sous-verges, si bien que les hommes n'étant plus assis sur les coffres, les voitures peuvent se mouvoir sur tous les terrains sans aucune difficulté. Cette disposition présente, il est vrai, un inconvénient. Dans le cas où le caisson ne pourrait suivre la pièce, il ne reste plus que trois servants; mais ces trois hommes, aidés du chef de pièce, sont suffisants pour assurer le service de la pièce pendant le premier moment. Les rapports envoyés des camps d'instruction ont été très favorables à ce nouvel essai, et il est probable que de nouvelles batteries seront encore transformées de la même façon.

(*Esercito.*)

Italie : Applications de l'hélioscope dans les grandes manœuvres. — Dans le cours des grandes manœuvres, on a dû faire quelques expériences avec un nouvel instrument, l'hélioscope Bellati-Chiodo, qui avait été inventé pour servir à faire des signaux pendant les manœuvres tactiques.

Une des causes principales qui empêchaient de se rendre compte du développement et du résultat d'une manœuvre tactique, c'était assurément la difficulté qu'éprouvaient les troupes d'un parti à distinguer la direction des feux de l'artillerie du parti opposé.

Le nouvel hélioscope Bellati-Chiodo a pour objet de remédier à cet inconvénient assez grave.

Un réflecteur soutenu par un petit chevalet dirige, au moyen d'un dispositif spécial, un faisceau de rayons solaires sur le point visé par l'artillerie, et la troupe sur laquelle on tire peut, de cette façon, prendre la formation tactique la mieux appropriée aux effets que pourraient produire les feux dirigés sur elle.

On emploie un réflecteur subsidiaire lorsque les rayons

solaires ne frappent pas directement le réflecteur de l'instrument.

L'hélioscope Bellati-Chiodo peut encore être appliqué d'une façon non moins utile comme télégraphe de campagne : il suffit d'imaginer, pour cela, une série particulière de signaux, correspondant à un chiffre déterminé.

On assure que cet instrument a déjà donné les meilleurs résultats, à la suite de quelques expériences partielles où il a été employé. (*Esercito.*)

Russie : Bruits relatifs à une réorganisation de l'artillerie. — On lit dans une correspondance adressée de Saint-Pétersbourg à la *Gazette* de Moscou du 11 septembre: « Le bruit court que de très importantes transformations se préparent dans notre artillerie. On sait qu'aujourd'hui elle est divisée en batteries à 8 pièces qui forment des brigades de 6 batteries chacune [1]. D'après le nouveau projet, les batteries se composeront de 6 pièces; 4 batteries formeront un régiment; 2 régiments constitueront une brigade. Les brigades seront commandées par des généraux-majors; les régiments d'artillerie par des colonels; les batteries par des capitaines et des lieutenants-colonels. »

(*Revue militaire de l'étranger.*)

Russie : Consommation de munitions faite par les troupes de l'armée active pendant la campagne de 1877-1878. — Dans la livraison d'août du *Journal d'artillerie russe,* le général-major Grigoriew a reproduit, sur la consommation des munitions, de très-intéressants renseignements, recueillis par la section d'artillerie de la commission provisoire chargée de liquider les comptes de l'armée d'opérations. D'après les données ainsi fournies, on peut résumer les consommations effectuées dans le tableau suivant :

---

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. XVI, p. 189.

Munitions pour armes portatives.	NOMBRE DE CARTOUCHES BRULÉES.		
	Berdan.	Krink.	Peabody-Martini.
Dans les 23 divisions d'infanterie.	2 984 012	9 914 026	22 315
Dans les brigades de chasseurs. .	1 322 346	»	»
Dans les brigades de sapeurs. . .	20 315 (1)	83 643	»
Total pour l'infanterie. . .	4 306 358	9 997 669	22 315
	Berdan (2)	Krink.	Revolvers.
Dans la cavalerie	1 687 610	108 416	121 020

Munitions d'artillerie.	Obus.	Shrapnels	Boîtes à mitraille.
Pièces de 9.	92 201	31 323	252
Pièces de 4.	41 464	22 068	283
Pièces de 3 (de montagne) . . .	355	382	50

Si l'on met la quantité des cartouches dépensées en regard de l'approvisionnement porté par les hommes et par les voitures du train, on trouve qu'en moyenne, pour les vingt-trois divisions d'infanterie, il a été brûlé 79 p. 100 des munitions portées par les hommes et 39 p. 100 du total général transporté, tant dans les gibèrnes que dans les caissons.

Pour les quatorze divisions restées à l'armée depuis le commencement des hostilités (en juin 1877), ces deux rapports sont respectivement de 94 p. 100 et de 47 p. 100.

Parmi les vingt-trois divisions d'infanterie, c'est la 16e qui a fait, pendant la campagne, la plus grande consommation de munitions. Elle a brûlé en tout 1 421 781 cartouches. Pour cette division, les deux rapports indiqués plus haut s'élèvent à 201 p. 100 et 104 p. 100.

La plus grande consommation de cartouches faite dans une seule bataille n'excède pas 94 par fusil (maximum atteint par le 140e régiment à l'affaire de Karakhazankioï, le 30 août 1877).

(1) Cartouches de cavalerie.
(2) En plus des 20 315 cartouches brûlées par les sapeurs.

Dans les brigades de chasseurs, les rapports du nombre des cartouches consommées aux approvisionnements s'expriment par les chiffres : 239 p. 100 et 120 p. 100.

Dans les vingt-trois brigades d'artillerie montée, il a été dépensé : par les canons de 9, 163 p. 100, et par les canons de 4, 79 p. 100 du total des approvisionnements.

La plus grande dépense de projectiles dans une seule affaire a été de 180 coups par pièce (maximum atteint par la 3e batterie de la 31e brigade d'artillerie à l'assaut de Nikopolis).

Pour la cavalerie, le rapport des munitions brûlées aux approvisionnements se représente par les chiffres suivants : dragons, 129 p. 100 et 64 p. 100 (le maximum a été atteint par le 9e régiment, qui a brûlé 44449 cartouches); ulans et hussards, 229 p. 100 et 92 p. 100 (le maximum a été atteint par le 9e régiment de ulans, qui a brûlé 29960 cartouches).

(*Revue militaire de l'étranger.*)

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES.

Aide-mémoire (1) *à l'usage des officiers d'artillerie,* 4e édition. — Librairie Dumaine. — Chapitre VII : Matières et objets divers pour les constructions et approvisionnements.— Chapitre XII : Mouvements de matériel.

Ces deux chapitres viennent de paraître ; cela porte à 5 le nombre des chapitres déjà publiés (chapitres III, IV, VII, XII, XVII).

On a introduit dans le chapitre VII ce qui est relatif aux matières qui sont employées dans le nouveau matériel, toiles, crins, graisses, huiles, etc., et dont il n'était pas question dans l'Aide-mémoire de 1856.

Dans le chapitre XII, les principaux articles entièrement nouveaux sont :

1° Les manœuvres de force relatives au nouveau matériel de siège, de place et de côte, avec les crics, les agrès ordinaires de l'équipage, les diverses chèvres et les plans inclinés ;

2° Les mouvements de matériel avec chemins de fer à voies réduites ;

3° Les mouvements de matériel particuliers à l'armement des forts ;

4° Les renseignements sur les locomotives routières.

L'État militaire des principales puissances étrangères au printemps de 1880, par S. Rau, capitaine d'état-major. Paris, 1880, Berger-Levrault et Cie. — 1 vol. in-12. Prix : 4 fr. 50 c.

L'ouvrage du capitaine Rau est une seconde édition, entièrement refondue, de son *Aperçu sur l'état militaire des principales puissances étrangères au printemps de* 1877. Comme dans la première édition, dont la *Revue d'artillerie* a donné une analyse il y a trois ans (2), l'auteur a rassem-

(1) Voir *Revue d'artillerie,* livraisons de juin 1880, p. 338 et d'août 1880, p. 526.
(2) Voir *Revue d'artillerie,* t. X, p. 403, juillet 1877.

Il a les nombreux documents épars dans diverses publications et a mis à profit sa situation à l'état-major général du ministère de la guerre pour faire une œuvre d'une scrupuleuse exactitude.

Les pays dont les institutions militaires sont analysées sont : l'Allemagne, l'Angleterre, l'Autriche, l'Italie et la Russie. La notice relative à chaque puissance est divisée en 10 chapitres, savoir :

Chap. I. Commandement supérieur et administration centrale. — Budgets.
II. Recrutement et réserves.
III. Remonte et conscription des chevaux.
IV. Cadres actifs et auxiliaires. — États-majors et services administratifs.
V. Formations organiques des troupes d'opérations. — Infanterie. — Cavalerie. — Artillerie. — Génie. — Formations particulières du Landsturm, etc.
VI. Division militaire du pays et répartition des troupes. — Organisation défensive du territoire.
VII. Formation de l'armée en cas de mobilisation générale.
VIII. Voitures et convois d'un corps d'armée mobilisé. — Chiffre des approvisionnements en munitions, en outils d'infanterie et en vivres.
IX. Armement et matériel d'artillerie.
X. Uniformes.

Dans un appendice, le capitaine Rau a réuni quelques renseignements sommaires sur les pays voisins de la France : Belgique, Hollande, Suisse, Espagne.

L'auteur a rendu un véritable service en condensant des matériaux si divers et tellement épars qu'ils sont quelquefois introuvables. La méthode qui préside au plan de son ouvrage le rend très-facile à consulter et, sous un format peu volumineux, l'ouvrage du capitaine Rau contient, en somme, un fort grand nombre de renseignements précieux, puisés aux sources les plus certaines.

Navires cuirassés de l'Angleterre, de la France et de l'Allemagne. Manuel à l'usage des officiers d'artillerie, par T. H. A. Tromp, lieutenant d'artillerie au service des Pays-Bas. Utrecht, Van-der-Post. 1880.

Cet ouvrage, écrit en français, luxueusement imprimé, est accompagné des vues perspectives d'un grand nombre de bâtiments cuirassés et d'une cinquantaine de dessins, qui indiquent la disposition générale des cuirassements et de l'artillerie des principaux types.

Il est destiné aux officiers d'artillerie de côte. Il a pour but de leur indiquer les principaux caractères des différents bâtiments de trois grandes puissances : Angleterre, France et Allemagne, en mettant en relief ceux qu'il importe à l'artilleur de connaître : les signes extérieurs qui permettent de reconnaître chaque type, l'installation générale, l'armement, la cuirasse.

L'indication des sources, qui se trouve en tête de l'ouvrage, est un sûr garant que rien n'a été négligé pour que les renseignements soient aussi exacts que possible, quand ils n'émanent pas de sources absolument officielles.

L'ouvrage commence par un rapide aperçu historique dans lequel sont indiquées les différentes phases par lesquelles a passé, chez les diverses puissances, la construction des bâtiments cuirassés. Les principes qui ont guidé les différents États dans la construction des divers types sont relatés brièvement. L'opinion de plusieurs officiers compétents sur l'aptitude de certains types aux combats d'artillerie est mentionnée également. L'*Aperçu historique* se termine par la description des moyens employés en Angleterre pour déterminer les vitesses.

Cette introduction était nécessaire pour relier entre elles les descriptions de chaque navire, descriptions contenues dans les chapitres 2, 3, 4, 5, 6.

Le second chapitre contient la description des navires d'escadre de l'Angleterre et le troisième la description des garde-côtes de la même puissance.

Les quatrième et cinquième chapitres contiennent la description des navires d'escadre et des garde-côtes français.

Le sixième chapitre donne la description des cuirassés allemands.

Les dispositions générales de la construction, des cuirassements, des tours et des tourelles, de la machine, la mâture et l'artillerie sont indiquées d'une façon suffisamment explicite pour l'artilleur de côte.

Il y a naturellement pour les bâtiments anglais beaucoup plus de détails sur les essais, les machines et les modifications survenues pendant la construction qu'il n'y en a pour les autres puissances.

L'ouvrage se termine par des tableaux très intéressants qui donnent :

1° Pour chaque bâtiment :

Les dimensions principales ;

Les données fondamentales de l'armement ;

Le cuirassement ;

Les données principales des machines.

2° Les dimensions principales des canons ;

Les forces vives des projectiles : l'absence de chiffres certains pour quelques données ne doit faire considérer les nombres du tableau que comme approximatifs et comme pouvant surtout servir pour la comparaison des canons entre eux ;

Les distances en kilomètres auxquelles les cuirasses peuvent être perforées par les divers canons.

Tel qu'il est, l'ouvrage de M. le lieutenant Tromp est intéressant pour tout homme de guerre, et il offre le résumé parfaitement net et précis des données qui sont nécessaires aux artilleries de tous les pays pour préparer la défense des côtes.

Le Gérant : CH. NORBERG.

NAUFRAGE

D'UN

PONT VOLANT MILITAIRE SUR L'ÈBRE

A LOGROÑO

La catastrophe de Logroño qui vient, le 1er septembre dernier, de coûter la vie à un si grand nombre de malheureux soldats de l'armée espagnole, a vivement ému les esprits de l'autre côté des Pyrénées et a retenti jusque chez nous comme un douloureux écho; car bien que trente années se soient écoulées déjà depuis cette triste date, on n'a pas oublié en France le sinistre du pont d'Angers (1). Les premières nouvelles reçues dans la matinée du 2 par de courtes dépêches paraissaient faire peser une grave responsabilité sur le corps du génie, et comme l'une de ces dépêches annonçait qu'on ne retrouvait pas l'officier qui avait dirigé la construction du pont, on en concluait que celui-ci, accablé par les remords, avait pris la fuite ou s'était suicidé.

Maintenant que la première émotion s'est calmée et que des renseignements plus précis ont dissipé les préventions, on ne lira sans doute pas sans intérêt un récit exact des faits basé sur les documents officiels ou particuliers qu'on a pu recueillir; le public militaire pourra ainsi se faire une juste idée des circonstances fatales qui ont amené la catastrophe de Logroño en dehors de toute prévision possible.

Le 2 août dernier, deux travées de la passerelle provisoire en bois, établie par l'administration civile sur les piles du pont en pierre de Logroño qu'on reconstruisait,

(1) Le 16 avril 1850, le pont suspendu sur la Maine s'écroula pendant le passage du 11e léger, bien qu'on eût fait rompre le pas et pris les précautions d'usage : le 2e bataillon et la musique furent précipités dans la rivière, où 222 hommes, dont 5 officiers, trouvèrent la mort. (*N. du Tr.*)

s'étant effondrées, la circulation par la route se trouva interrompue ; le bac qu'on installa après cet accident, suffisant pour transborder les piétons et les chevaux, ne pouvait recevoir les voitures.

La municipalité de Logroño, désirant naturellement satisfaire à tous les besoins du transit, demanda et obtint de faire établir sur l'Èbre un pont militaire pendant la durée de la reconstruction du pont permanent ; un ordre royal du 13 août chargea de cette opération le bataillon de pontonniers en garnison à Saragosse. La municipalité avait sans doute été décidée à faire cette demande, parce que, pendant la dernière guerre civile, on avait vu des ponts de bateaux réglementaires rester jetés, durant des mois entiers (1), en des points plus dangereux de cette même rivière, sans qu'il en soit résulté aucun accident grave.

Au reçu de l'ordre, un capitaine de pontonniers se rendit à Logroño pour faire la reconnaissance de la rivière, et constata que celle-ci ayant 90 mètres de large, une section de pont réglementaire (2) ne suffirait pas et que, pour rétablir le passage, il faudrait deux sections, dont l'une devrait être amenée à Logroño par le chemin de fer, puisque, par économie, le bataillon de pontonniers n'a, en temps de paix, que les attelages nécessaires pour le transport d'une section d'équipage.

La municipalité, qui aurait naturellement eu à supporter les frais du voyage de la seconde section par le chemin de fer, recula devant la dépense et renonça à son projet primitif de réunir les deux rives par un pont complet ; elle demanda en conséquence au commandant des pontonniers d'établir seulement à sa place un *pont volant* (3) susceptible

---

(1) Un pont de 70 mètres resta jeté pendant deux mois à Cenicero, et un autre de 140 mètres environ, près de cinq mois à Castejon.

De même, en 1871, un pont de bateaux de 194 mètres de long, jeté à Paris sur la Seine entre Puteaux et le bois de Boulogne, au mois de mai 1871, ne fut replié qu'au mois de novembre 1875, c'est-à-dire au bout de cinquante-quatre mois seulement. (*N. du Tr.*)

(2) La section d'équipage complète permet de ponter 53 mètres.

(3) On croit devoir conserver l'expression espagnole de *pont volant*, bien qu'elle n'ait pas tout à fait la même signification en français.

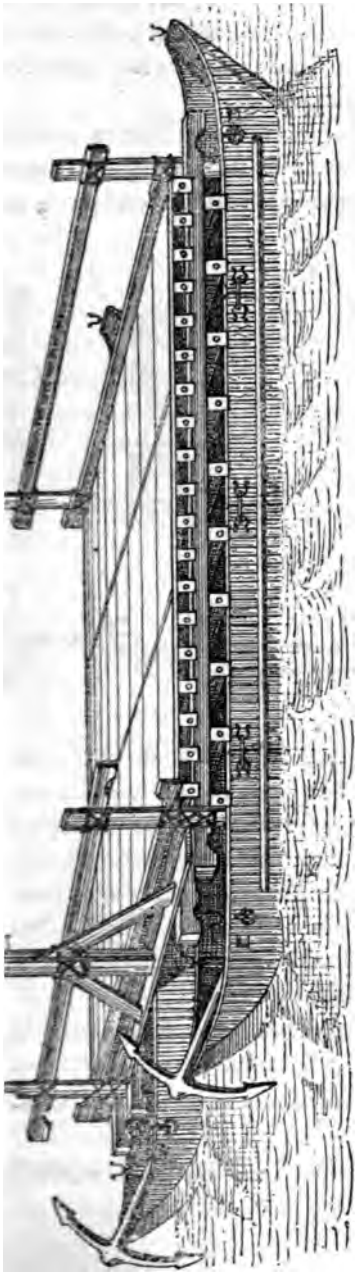


Fig. 1.

de transborder les voitures. Cette proposition ayant été accueillie, la première compagnie de pontonniers se mit en marche, par la route, avec le matériel nécessaire et arriva à Logroño le 28 août; le 30, elle avait achevé l'établissement du pont volant sur l'Ebre, dans les meilleures conditions possibles.

Le tablier de la portière reposait sur deux longs bateaux (fig. 1), formés chacun de quatre éléments, deux corps de ponton agrafés l'un au bout de l'autre et deux avant-becs fixés respectivement à chacune des extrémités de cet ensemble central. Les deux bateaux, munis d'avance de forts cadres de support, étaient réunis au moyen de poutrelles solidement brêlées sur ceux-ci, et maintenus ainsi parallèles l'un à l'autre d'une façon invariable. Sur les poutrelles, formant un plan parfaite-

ment fixe et stable, reposait le tablier du pont composé de madriers maintenus par un solide guindage (1). Ce tablier mesurait 9 mètres de long sur 7 de large et était muni de garde-fous dans le sens de sa longueur.

Une forte cinquenelle tendue d'une rive à l'autre servait à diriger la traille pour traverser le fleuve, et, pour embarquer et débarquer, on avait construit sur chaque rive un bout de jetée (fig. 2).

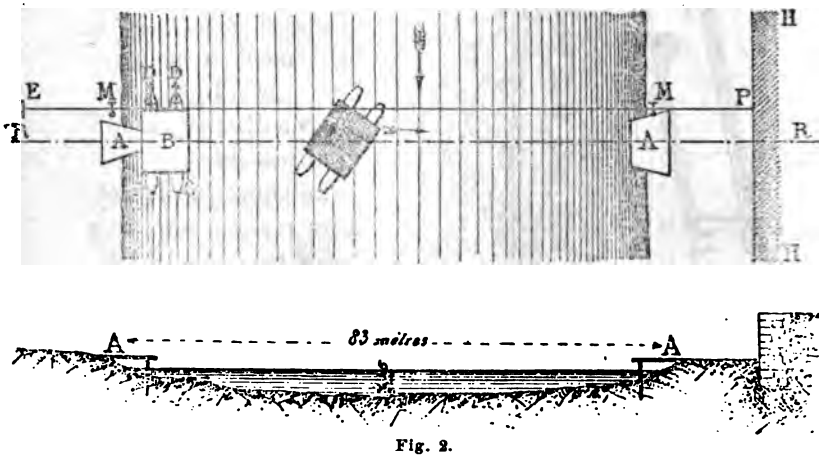


Fig. 2.

D'après le calcul de la résistance théorique de la traille, on admit qu'il ne fallait pas lui faire porter une charge supérieure à 10 000 kil., bien qu'elle pût en recevoir plus du double sans inconvénient; mais comme elle devait être manœuvrée par des employés de la municipalité qui pouvaient ignorer ou négliger certaines précautions, on voulait éloigner ainsi jusqu'au moindre danger d'accident. Cette charge correspond à 150 hommes environ.

L'épreuve pratique du pont volant fut faite dans la même journée du 30 août (2), et comme elle donna un

(1) Ce mode de construction est celui de tous les ponts de bateaux réglementaires, tels que les font les pontonniers espagnols dans leurs exercices habituels; on n'adopta donc à Logroño aucune disposition particulière ou extraordinaire.

(2) Sans charge, les plats-bords des pontons, en leur point le plus bas, s'élevaient de 0m,15 au-dessus du niveau de l'eau, et, avec la charge d'épreuve de 12 000 kil., cette hauteur était à peine réduite à 0m,30.

résultat satisfaisant, on autorisa le passage des hommes, des voitures, etc.

Le pont commença à fonctionner le 31 et fit, sans le moindre contre-temps, plusieurs voyages dans cette journée et la matinée du 1er septembre, pour transborder des voitures.

Dans l'après-midi de cette funeste journée du 1er, le régiment de Valence devait passer de Logroño sur la rive opposée de l'Èbre pour y manœuvrer, et le colonel était convenu avec le capitaine des pontonniers que le passage se ferait sur le pont volant ; il devait en outre faire prévenir ce dernier pour qu'il vînt assister à l'embarquement ; mais il n'avait pas fixé l'heure et ne lui avait fait donner aucun avis officiel à cet égard.

Le régiment se rendit à 4 heures du soir sur le bord de l'Èbre ; le colonel était auparavant allé chercher le capitaine des pontonniers, mais il ne le trouva pas, et emmena à sa place le malheureux lieutenant du génie D. Manuel Maso, qu'il rencontra par hasard, alors que le régiment était déjà en marche.

Le premier bataillon du régiment s'embarqua sans incident ; il y avait un peu plus de 200 hommes en comptant les officiers, le colonel, le lieutenant du génie et le pontonnier de garde : on fit encore entrer la musique du régiment, ce qui porta à 233 le nombre des hommes embarqués. On ne sait pas exactement comment la charge fut répartie sur la traille pour le passage. Le lieutenant Maso est mort et l'on ne peut ainsi entendre les deux parties ; d'ailleurs, cet officier n'avait pas le commandement de l'opération, et il paraît vraisemblable qu'il ne fit pas d'observations relativement au surcroît de charge embarqué, parce qu'il supposait qu'on aurait la prudence de prendre toutes les précautions usitées pour le passage des rivières ; il savait en outre qu'on pouvait compter sur la résistance du pont, la hauteur des plats-bords au-dessus de l'eau restant encore bien suffisante après l'embarque-

ment du bataillon; il n'y avait donc rien à craindre, sans un accident tout à fait imprévu.

La traille démarra et marcha d'abord dans de bonnes conditions; mais on voulut faire jouer la musique qui, pour cela, commença par élargir son cercle; les hommes s'animèrent et, d'après le dire de certains témoins, se mirent à chanter en battant la mesure, ce qui détermina un balancement de plus en plus prononcé, si bien que vers le milieu de la rivière, les bateaux embarquèrent de l'eau par la bande de tribord. Aussitôt, par un brusque mouvement, la troupe se rejeta vivement du côté opposé, augmentant encore ainsi l'amplitude des oscillations des pontons qui chaque fois embarquaient de plus en plus. Alors la traille commença à sombrer lentement; ceux qui la montaient perdirent la tête et cette malheureuse panique eut les plus funestes conséquences. Quelques hommes tombèrent à l'eau et en entraînèrent d'autres; beaucoup aussi se jetèrent à la rivière; on dit qu'on entendit le cri de : « A l'eau, ceux qui savent nager! » et chacun, dans ce terrible moment, n'écouta que sa propre inspiration. Ceux qui eurent assez de sang-froid pour rester debout sur le tablier, furent tous sauvés, les hommes les plus petits n'ayant de l'eau que jusqu'à la poitrine, puisqu'en cet endroit la profondeur ne dépassait pas $2^{m},25$.

Parmi ceux qui tombèrent ou se jetèrent à l'eau, les uns se sauvèrent à la nage, d'autres furent secourus à temps; un homme arriva même jusqu'à une barque en marchant sans perdre pied; mais malheureusement dix officiers et quatre-vingts soldats se noyèrent; dans ce nombre se trouvaient le lieutenant Maso et le pontonnier de garde Arizmendi. Un grand nombre furent sauvés grâce à la rapidité avec laquelle les secours furent organisés au moyen des bateaux du pont en construction, grâce aussi au dévouement des pontonniers, des autorités et des simples particuliers; la plupart des victimes apparaissaient par groupes, se tenant étroitement embrassées, ce qui sans doute les

avait empêchées de remonter à la surface et les avait ainsi fait noyer en peu d'instants.

On ne retrouva qu'au bout de trois jours le cadavre du lieutenant Maso que les journaux s'étaient hâtés d'accuser d'avoir *disparu*.

Deux jours après la catastrophe, la traille fut renflouée et l'on put alors constater qu'elle n'avait subi aucune avarie, ainsi qu'avaient toujours affirmé les officiers du génie et tous ceux qui avaient assisté à sa construction. Aussi à Logroño, même sous l'influence de la première impression, personne n'avait songé à rejeter la responsabilité sur les pontonniers.

Toutefois, l'enquête sur le sinistre conclut à ce qu'on fît subir à la traille une nouvelle épreuve qui consisterait à traverser deux fois la rivière, dans les mêmes conditions de charge que celles où elle se trouvait lors du naufrage, dans la funeste soirée du 1er.

L'expérience fut faite sous la direction du commandant D. Salvador Mundet, délégué par le sous-inspecteur du génie du district, et n'appartenant pas au bataillon de pontonniers. Le 6 septembre, dans la soirée, la traille fut remise identiquement dans l'état où elle était lors de sa construction ; et le lendemain, à 5 heures du matin, on en commença le chargement, afin de pouvoir exécuter le passage à 6 heures, comme le portait l'ordre du gouverneur militaire de la place, et déterminer ainsi la charge qu'elle pouvait porter tout en restant dans de bonnes conditions de navigation.

« La charge, dit le rapport du commandant Mundet, fut constituée au moyen de pierres placées sur le tablier et disposées de façon que la ligne de flottaison se maintînt à une distance suffisante des plats-bords, pour rendre impossible un accident dû uniquement à une mauvaise répartition du poids. En examinant attentivement la position de cette ligne de flottaison et en mesurant sa distance aux plats-bords, on trouva que vers le centre, où l'enfoncement

était maximum, il s'en fallait encore de 22 centimètres que l'eau n'atteignît le bordage. Dans ces conditions, la charge de pierres s'élevait à 14 425 kil. et se trouvait encore augmentée de 1 170 kil., correspondant au poids de la troupe de pontonniers nécessaires pour la manœuvre et des officiers du génie montés à bord; la charge totale était donc de 15 595 kil. (1). La traversée s'effectua sans le moindre incident, et le lieutenant de la compagnie, D. Salvador Ena, qui suivait sur le ponton de réserve pour observer comment se comportait la traille, constata que les oscillations, au moment où l'on démarra et à celui où l'on aborda, aussi bien que pendant la marche, ne faisaient pas monter l'eau à plus de 1 centimètre au-dessus de la ligne de flottaison normale. Le retour s'exécuta de même, le tout en présence de LL. Exc. D. Mariano Quesada, général commandant la 3e division; D. Manuel Travesi, brigadier gouverneur militaire; D. Enrique Marti, D. Benigno Alvarez Bugallal, brigadiers; du colonel D. Viconte Climent, du commandant D. Gregorio Codecido, tous deux du génie, et de plusieurs autres officiers supérieurs de l'armée. »

Ce simple exposé, dont l'exactitude rigoureuse repose sur des preuves authentiques, suffit pour montrer que le terrible malheur de Logroño fut dû tout entier à un manque de précautions et à une panique qu'on ne put maîtriser; dans ces conditions, il serait aussi injuste d'en faire retomber la responsabilité sur le corps du génie, que d'accuser le constructeur du bateau ou le timonier qui tient la barre, des accidents que peut causer l'imprudence des passagers. (Extrait du *Memorial de Ingenieros.*)

L. Jouart,
Chef d'escadron d'artillerie.

(1) Cette charge est supérieure à celle que représentait le poids des 233 hommes montés sur la traille au moment de la catastrophe, en admettant 65 kil. par homme en moyenne.

ESSAI

SUR

LE TIR FUSANT

DES

PROJECTILES DE CAMPAGNE.

CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES.

§ 1. — Je rappelle tout d'abord la donnée expérimentale sur laquelle je m'appuierai dans le cours de cette note, à savoir que [1] :

1° La gerbe d'éclatement d'un projectile de campagne faisant explosion en l'air est assimilable à un cône de révolution dont l'axe est à peu près dirigé suivant la tangente à la trajectoire, et dont la demi-ouverture est égale, en moyenne, à 18° ;

2° La gerbe est beaucoup plus dense vers son contour extérieur qu'en son milieu, en sorte qu'il existe, tout autour de l'axe, une sorte de noyau intérieur assez ouvert et presque entièrement dépourvu d'éclats [2] ;

3° Enfin, de toute la portion nourrie de la gerbe, la plus meurtrière est la nappe inférieure.

Ces divers résultats de l'expérience s'expliquent d'ailleurs aisément au moyen d'un raisonnement très simple.

Supposons qu'un projectile soit organisé de manière à produire, par son explosion, un nombre déterminé de fragments de même grosseur, animés de vitesses égales et

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, juillet 1880, page 390 : Note de M. le commandant Revel pour le réglage du tir des projectiles de campagne armés de fusées à temps.

(2) Il est bien entendu que, dans tout ce qui va suivre, j'entendrai par le mot *éclats*, non-seulement les fragments de l'enveloppe extérieure, mais aussi les balles provenant du chargement intérieur du projectile ; en un mot, tous les éléments de la mitraille projetée par l'explosion.

uniformément répartis dans tous les sens. Si on voulait avoir les directions que prennent les différents éclats, il faudrait, pour chacun d'eux, composer la vitesse restante V du projectile avec la vitesse v due à l'explosion; ce qui reviendrait à joindre le point d'éclatement E (fig. 1) à différents points uniformément répartis sur une sphère dont le

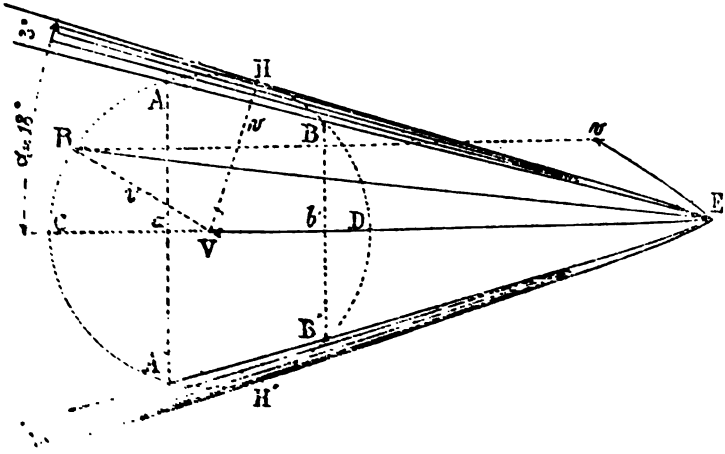


Fig. 1.

centre serait situé à l'extrémité de la vitesse V et dont le rayon serait égal à v. Les directions E R ainsi obtenues sont à l'intérieur d'un cône de révolution circonscrit à la sphère et dont la demi-ouverture $\alpha = VEH$ est déterminée par la condition $v = V \sin \alpha$. De plus, le nombre des éclats contenus dans un cône A E A', concentrique au premier, est proportionnel à la surface qu'il intercepte sur la sphère, laquelle se compose de deux calottes sphériques A C A', B D B'; chacune de ces calottes a pour mesure la circonférence d'un grand cercle multipliée par sa hauteur; la proportion des éclats contenus dans le cône A E A' est donc égale à $\frac{C\alpha + DD'}{CD}$. Ce rapport est égal à $\frac{1}{2}$ lorsque ab est égal au rayon; cette condition se trouve remplie si $\alpha = 18°$

AEC = 15° et par suite : AEH = 3°. La meilleure moitié des éclats, celle qui présente le groupement le plus serré, est donc très voisine de la surface extérieure, et contenue dans une zone dont l'épaisseur angulaire est de 3° seulement, c'est-à-dire est six fois plus petite que la demi-ouverture de la gerbe.

C'est ainsi que cela se passerait si le projectile était sphérique, d'une épaisseur constante en tous ses points, s'il était fragmenté à l'avance d'une manière parfaitement régulière et que la charge de poudre fût exactement placée en son milieu. A plus forte raison, les choses se passeront-elles de cette façon avec les projectiles oblongs, car, en pareil cas, les éclats ne se répartissent pas uniformément dans tous les sens, mais sont, pour la plupart, projetés transversalement à la trajectoire, avec une vitesse v qui est la résultante de celle due à l'explosion et de celle due à la rotation du projectile.

Si on considère maintenant la génératrice supérieure de la gerbe et qu'on désigne par ω l'angle de chute de la trajectoire, on voit que cette génératrice supérieure fait au-dessus de l'horizon un angle $\alpha - \omega$ toujours positif aux distances ordinaires de tir, et qui, à la distance moyenne de 2 500 mètres, pour le canon de 90, est à peu près de 11°. Les différents éclats de la nappe supérieure devraient donc, théoriquement, aller se projeter à des distances très grandes et égales aux portées qui correspondent à la vitesse initiale de 300 mètres environ et à des angles de tir voisins de 11°. Sans doute, ces portées théoriques sont sensiblement réduites par la résistance de l'air, mais elles le sont d'une manière très variable pour les différents fragments du projectile, à cause de l'irrégularité et de la diversité de leurs formes. On peut donc admettre que les points de chute de ces éclats présentent une dispersion très grande, très irrégulière, et que, par suite, il n'y a pas lieu de compter sur leurs effets.

Si on considère, au contraire, la génératrice inférieure

uniformément répartis dans tous les sens. Si on voulait avoir les directions que prennent les différents éclats, il faudrait, pour chacun d'eux, composer la vitesse restante V du projectile avec la vitesse r due à l'explosion; ce qui reviendrait à joindre le point d'éclatement E (fig. 1) à différents points uniformément répartis sur une sphère dont le

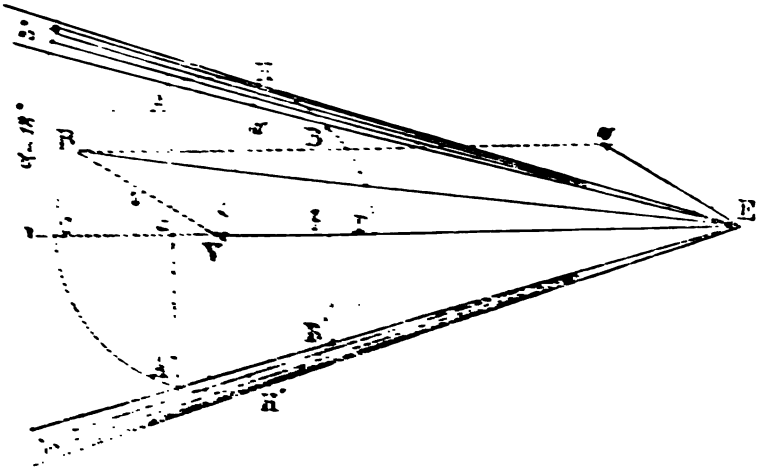


Fig. 1

centre serait situé à l'extrémité de la vitesse V et dont le rayon serait égal à r. Les directions E R ainsi obtenues sont à l'intérieur d'un cône de révolution circonscrit à la sphère et dont la demi-ouverture $\alpha = VEH$ est déterminée par la condition $r = V \sin \alpha$. De plus, le nombre des éclats contenus dans un cône A E A', concentrique au premier, est proportionnel à la surface qu'il intercepte sur la sphère, laquelle se compose de deux calottes sphériques A C A', B D B'; chacune de ces calottes a pour mesure la circonférence d'un grand cercle multipliée par sa hauteur; la proportion des éclats contenus dans le cône A E A' est donc égale à $\frac{C\,a + b\,D}{C\,D}$. Ce rapport est égal à $\frac{1}{2}$ lorsque $a\,b$ est égal au rayon; cette condition se trouve remplie si $\alpha = 18°$

du cône de dispersion, on voit qu'elle fait avec l'horizontale un angle $\alpha + \omega$ assez ouvert (25° à la distance de 2 500 mètres); par suite, les différents éclats de la nappe inférieure suivent des trajectoires qui restent sensiblement rectilignes si la hauteur d'éclatement n'est pas trop considérable, et leur dispersion est relativement assez faible. C'est donc la nappe inférieure de la gerbe qu'il est le plus facile et le plus profitable d'utiliser.

§ 2. — L'équation $v = V \sin \alpha$, dans laquelle v est indépendant de la distance de tir, et V décroît à mesure que la portée augmente (tant que celle-ci est inférieure à 5 500 mètres), montre que (jusqu'à cette distance) l'ouverture de la gerbe va en croissant (1). L'angle de 18° ne peut donc représenter qu'une valeur moyenne; j'admettrai qu'elle s'applique à la portée de 2 500 mètres, pour laquelle la vitesse restante du projectile de 90 est égale à 288 mètres. Dans cette hypothèse, v a pour valeur : $288 \times \sin 18° = 89$ mètres; en remplaçant dans l'équation, v par cette valeur, V par celles de la vitesse restante qui figurent dans les tables de tir du canon de 90, on trouve pour l'angle α les résultats suivants :

14°20′ 16°50′ 19° 21° et 22°20′

correspondant aux distances respectives de :

1 000 2 000 3 000 4 000 et 5 000 mètres.

Ces résultats (qu'il conviendrait de vérifier par l'expérience) sont ceux que j'introduirai dans les calculs qui vont suivre (2).

DISPERSION DU TIR FUSANT.

§ 3. — **Répartition des points d'éclatement.** — Soient (fig. 2) : RS la trajectoire moyenne, MN et TQ les trajec-

(1) Voir *Revue d'artillerie*, mai 1880, p. 166 : *Obus à balles et fusées à temps*, par M. le colonel Mercier.

(2) Voir au § 10 l'influence d'une erreur dans l'évaluation de l'angle α.

toires extrêmes qui correspondent à une même hausse (*a b* étant égal à 8 fois l'écart probable en portée);

E le point d'éclatement moyen, R et S les points d'éclatement extrêmes qui correspondent à une même durée de

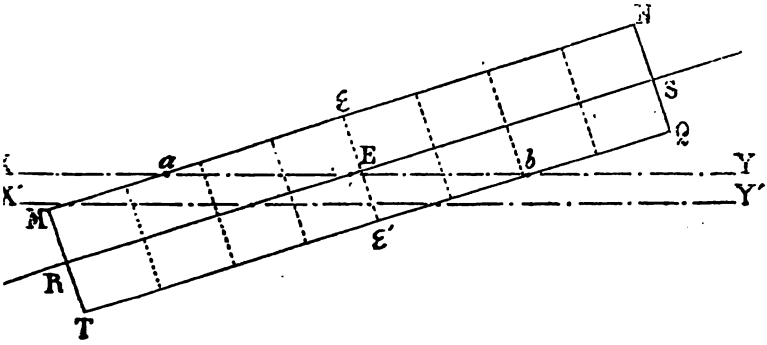


Fig. 2.

fusée (R S étant égal au produit de la vitesse restante par 8 fois l'écart probable de la durée de combustion);

Le rectangle MNTQ contient la totalité (plus exactement 98,6 p. 100) des points d'éclatement correspondant à une même hausse et à une même durée de fusée [1]; de

[1] Toutefois, cette assertion suppose un postulatum qu'il est bon d'énoncer et de justifier, à savoir que : les points moyens d'éclatement correspondant aux différentes trajectoires comprises entre MN et TQ sont situés sur une droite EE_1 (fig. 3) sensiblement perpendiculaire à la trajectoire, ou, ce qui revient à peu près au même à cause de la petitesse de l'angle de chute, sensiblement verticale.

En effet, les principales causes qui peuvent amener la trajectoire de RS en MN sont : 1° l'écart de l'angle de tir ; 2° l'écart de vitesse initiale.

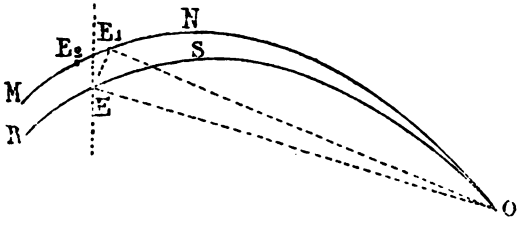


Fig. 3.

Supposons d'abord que la première cause agisse seule ; la variation de l'angle de tir étant très petite, on peut admettre que la trajectoire, reliée au canon d'une manière invariable, se relève avec lui sans changer de forme, en sorte que si : $OE_1 = OE$, on a sensiblement : arc ONE_1 = arc OSE et que, par suite, la vitesse étant la

plus, les points d'éclatement y sont répartis conformément aux lois générales de la dispersion; c'est-à-dire que, si l'on partage ce rectangle par des perpendiculaires à la trajectoire, en huit zones de largeurs égales et correspondant chacune à l'écart probable de la durée de combustion, ces différentes zones contiennent approximativement :

$1\frac{1}{2}$ 7 16 25 25 16 7 et $1\frac{1}{2}$ p. 100

des points d'éclatement.

On a constaté par expérience [1] que, jusqu'à la distance de 5 000 mètres, la longueur MN est à peu près indépendante de la portée et, en moyenne, égale à une centaine de mètres; ce qui suppose, aux distances ordinaires de tir, un écart probable en durée d'un demi-dixième de seconde environ.

Quant à la largeur MT du rectangle, elle varie dans le même sens que la distance de tir; elle est égale en effet à $8\ e \sin\omega$, e désignant l'écart probable en portée, ce qui donne, en mètres :

2,35 6,28 13,35 25,30 et 44,80

aux distances respectives de :

1 000 2 000 3 000 4 000 et 5 000 mètres.

---

même, le point moyen d'éclatement est reporté de E en E_1, un peu à droite de la verticale, mais d'une quantité très faible. Cette conception n'est pas rigoureusement exacte, mais elle est suffisamment approchée ; on y a recours constamment dans les questions de balistique élémentaire, relatives au tir sous de petits angles; c'est ce qu'on appelle quelquefois *l'hypothèse de la rigidité de la trajectoire*.

Supposons, au contraire, que la deuxième cause agisse seule, c'est-à-dire que, l'angle de tir restant le même, la vitesse initiale reçoive un petit accroissement. La trajectoire se relève alors suivant une autre loi, sa tension augmente, en sorte que si : $OE_1 = OE$, on a : arc $ONE_1 <$ arc OSE. Ainsi l'arc ONE_1 est plus petit; d'autre part, il est parcouru avec une vitesse plus grande; pour cette double raison, la durée du trajet est plus courte; le point moyen d'éclatement correspondant à une même durée de fusée est donc situé vers E_2, au delà de E_1, d'une quantité de même ordre que l'écart de vitesse initiale.

On voit que les deux causes d'écarts considérées agissent en sens inverses; par suite, leurs effets doivent se compenser en partie. Il paraît raisonnable d'admettre que la deuxième cause a une influence prépondérante, auquel cas le point E_2 serait un peu au delà de la verticale; mais on ne peut pas *a priori* l'affirmer d'une manière absolue; cela dépend évidemment des qualités respectives de la bouche à feu et du pointage. C'est donc comme répondant à une hypothèse moyenne assez voisine de la vérité que j'admettrai le postulatum en question. On se rendrait d'ailleurs compte aisément que l'erreur qui peut résulter de cette approximation n'a pas d'influence sensible sur les conclusions qui vont suivre.

[1] Voir *Revue d'artillerie*, mai 1880, p. 147.

(Ces nombres et tous ceux qui vont suivre sont relatifs au canon de 90^{mm}.)

On voit qu'aux distances ordinaires de tir le rectangle MNTQ est très allongé.

§ 4. — **Proportion des coups percutants.** — Pour qu'il n'y ait pas d'éclatement à terre, il faut que ce rectangle soit tout entier au-dessus du sol; lorsque, au contraire, il le rencontre, il se produit une certaine proportion des coups percutants qu'il est aisé d'évaluer en s'appuyant sur les lois de la dispersion que je viens de rappeler. A cet effet, on peut décomposer le rectangle par des perpendiculaires à la trajectoire en huit zones, de largeurs égales, contenant chacune la proportion connue de points d'éclatement, puis décomposer chacune d'elles en huit autres de la même manière, mais par des parallèles à la trajectoire; on obtient ainsi 64 petits rectangles dont la composition est connue. Il est alors facile de compter combien, pour 100 coups tirés, une horizontale qui rencontre le rectangle laisse au-dessous d'elle de points d'éclatement, le nombre de ces points est celui des coups percutants. (On rend la figure plus lisible en adoptant pour les largeurs une échelle plus grande que celle des longueurs) (1).

Si le terrain XY passe par le centre E du rectangle, le nombre des coups fusants est égal à celui des coups percutants; de plus, ces derniers sont, les uns courts, les autres longs; mais les coups courts sont en majorité, car le nombre des points d'éclatement que contient le trapèze ERT*b* est évidemment supérieur à celui que contient le trapèze ERM*a*; à la distance de 3 000 mètres, par exemple, on trouve que le nombre des coups courts est à celui des coups longs, à peu près dans le rapport de 2 à 1.

(1) On obtiendrait une approximation plus grande si on partageait le plan en éléments limités à deux ellipses d'égale probabilité et à deux rayons passant par le centre. (Voir la note du paragraphe 5.)

A plus forte raison, les coups percutants sont-ils en majorité courts, lorsque le point moyen d'éclatement est à une certaine distance au-dessus du sol. Si on mène, par exemple, l'horizontale X'Y' de manière à ce qu'elle laisse au-dessous d'elle une proportion de points d'éclatement égale à 1/3, ou, ce qui revient au même, si, le tiré tant primitivement réglé avec des obus percutants, on débouche d'abord l'évent correspondant à la distance de tir, puis qu'on diminue la durée de combustion jusqu'à ce qu'on obtienne 4 coups fusants sur 6, on trouve qu'à la distance de 3 000 mètres, le nombre des coups percutants courts est à celui des coups longs à peu près dans le rapport de 3 à 1. Cette proportion varie d'ailleurs avec la distance de tir.

Ainsi, de ce que les coups courts sont plus nombreux que les coups longs, il ne faudrait pas conclure que la hausse a été primitivement mal réglée; et comme la proportion des uns et des autres est variable avec la hauteur du point moyen d'éclatement, variable avec la distance de tir, suivant une loi qu'il n'est pas aisé de définir, *l'observation des coups percutants ne peut pas servir à la rectification de la hausse.*

§ 5. — **Dispersion des éclats.** — On sait que la considération du rectangle-enveloppe n'est qu'une approximation destinée à représenter d'une manière simple la loi de répartition des coups. A vrai dire, la totalité des coups (plus exactement une proportion de 97,4 p. 100) est contenue dans une ellipse dont les axes sont égaux aux côtés du rectangle; de plus, les lieux géométriques des points où il éclate un même nombre des projectiles sont des ellipses d'égale probabilité, concentriques et homothétiques à la première; enfin, si on divise un diamètre quelconque de l'ellipse-enveloppe en huit parties égales et que, par les points de division, on mène des parallèles à la direction conjuguée, on obtient dans l'ellipse huit segments qui

contiennent respectivement les proportions de coups dont il a été parlé au paragraphe 3 (¹). Supposons en particulier que cette division soit faite au moyen de droites parallèles à la direction EB de la nappe inférieure de la gerbe; nous arrivons à cette conséquence que : lorsque l'ellipse-enveloppe des points d'éclatement est tout entière au-dessus du sol, tous les éclats (utiles) viennent se grouper dans un espace ZZ′ où ils se répartissent suivant les lois générales de la dispersion (fig. 4).

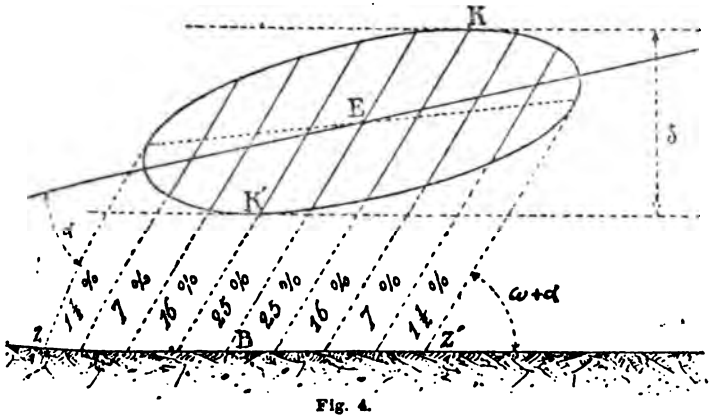


Fig. 4.

Les dimensions de l'ellipse étant connues à chaque distance, ainsi que les angles α et ω, on peut, par un calcul très simple (²), déterminer l'étendue (en longueur) de la zone ZZ′.

Les résultats de ce calcul sont les suivants :

88 79,5 74 74,5 et 83 mètres,

aux distances respectives de :

1000 2 000 3 000 4 000 et 5 000 mètres;

(¹) Voir *Revue d'artillerie*, décembre 1876, pages 215 et suivantes : *Étude sur la probabilité du tir*, par M. le capitaine Vallier.

(²) La formule à employer est celle-ci : $ZZ' = \frac{\sqrt{a^2 \sin^2 \alpha + b^2 \cos^2 \alpha}}{\sin(\omega + \alpha)}$, dans laquelle a représente le grand côté et b le petit côté du rectangle-enveloppe.

et il est clair que l'étendue de cette zone est, à fort peu près, indépendante de la hauteur du point moyen d'éclatement, puisque la nappe inférieure de la gerbe est extrêmement mince ; la faible épaisseur angulaire de cette nappe ne peut, d'ailleurs, avoir pour effet que d'augmenter encore un peu les dimensions de la zone, mais sans modifier de beaucoup la loi de répartition des éclats.

Ainsi, la dispersion des éclats (dans le sens de la longueur) particulière à chaque coup, c'est-à-dire celle qui peut tenir à l'épaisseur angulaire de la nappe inférieure de la gerbe, disparaît complétement à côté de celle qui provient de la distribution des points d'éclatement. Quoi qu'on fasse et quelque soin que l'on mette à choisir par rapport au but la position du point moyen E, au bout de quelques coups, les éclats (utilisés) se répandent le long d'une zone dont l'étendue, aux distances ordinaires de tir, n'est jamais inférieure à 70 mètres et peut aller jusqu'à 90 mètres. De plus, dans un tir indéfiniment prolongé, ces éclats se répartiraient suivant la loi commune à tous les phénomènes de dispersion. Enfin, l'étendue de cette zone est sensiblement indépendante de la hauteur du point moyen d'éclatement, en sorte que l'on peut, sans modifier de beaucoup l'effet utile du tir, faire varier cette hauteur entre des limites relativement étendues.

ESSAI D'UNE MÉTHODE DE RÉGLAGE DU TIR FUSANT.

§ 6. — De ce qui précède il résulte que :

1° La seule condition à réaliser pour utiliser la portion la plus meurtrière de la gerbe est d'amener le point moyen d'éclatement E sur une droite BE passant par le but et faisant avec l'horizontale l'angle $\omega+\alpha$ (fig. 5) ;

2° Quant à la hauteur du point E, il n'y a lieu de l'assujettir à aucune condition absolue ; on peut se donner arbitrairement une quelconque des longueurs de la figure, et toutes les autres s'en déduisent ; en sorte que la hausse

à employer et la durée de fusée correspondante se trouvent déterminées.

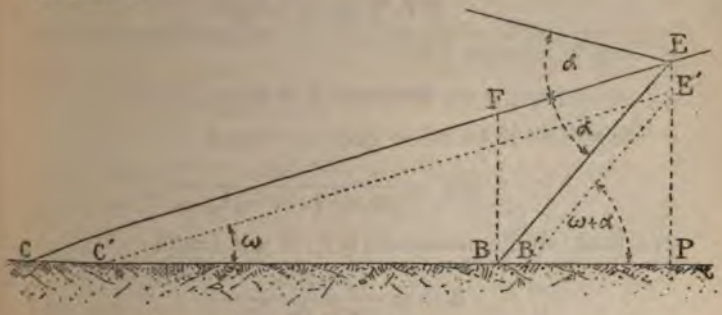


Fig. 5.

On voit que la détermination du point moyen d'éclatement comporte un certain arbitraire dont on pourra tirer parti en cherchant à exprimer par une règle simple les corrections corrélatives à faire subir à la hausse et à la durée de fusée. D'une part, il n'y a pas lieu de chercher à obtenir une certaine proportion de coups percutants, dans l'espoir que l'observation de ces coups permettra d'améliorer la hausse. D'autre part, il n'y a pas lieu de s'inquiéter non plus de la hauteur des points d'éclatement (pourvu cependant que celle-ci ne dépasse pas des limites au delà desquelles la figure serait en défaut, parce qu'il ne serait plus permis de considérer comme rectiligne la trajectoire des éclats). Si donc cela paraît nécessaire pour arriver à une règle simple, il ne faut pas craindre de recourir à des hauteurs d'éclatement relativement considérables. Je puis dès lors m'imposer pour condition que l'ellipse-enveloppe soit tout entière au-dessus du sol, en sorte que tous les coups soient fusants. On va voir que cette condition est remplie si on prend pour durée de fusée celle qui correspond à la distance du but diminuée de 1 dixième de seconde. Dans ce cas on a :

$$FE = \frac{1}{10} V ;$$

d'autre part, dans le triangle BFE :

$$\frac{BF}{FE} = \frac{\sin \alpha}{\cos (\omega + \alpha)}$$

et dans le triangle CBF :

$$BC = BF \text{ cotg. } \omega$$

On tire de là :

$$BC = \frac{V \sin \alpha}{10 \cos (\omega + \alpha) \text{ tg } \omega}$$

et à cause de l'équation du § 2 : $V \sin \alpha = 89$

$$BC = \frac{8,9}{\cos (\omega + \alpha) \text{ tg } \omega}$$

Si, dans cette équation, on remplace ω par les données inscrites dans les tables de tir du canon de 90^{mm}, et α par les différentes valeurs données au § 2, on trouve aux distances de :

1 000 2 000 3 000 4 000 et 5 000 mètres,

les résultats suivants, exprimés en mètres :

255 110 63,5 43,5 et 32,5

Ces nombres ne semblent pas, au premier abord, suivre une loi bien facile à retenir, mais si on les exprime en tours de manivelle, ils donnent les fractions ci-dessous :

0,91 0,55 0,44 0,40 et 0,34

soit, en nombre rond, un demi-tour de manivelle aux distances voisines de 2 500 mètres, un peu plus aux distances moindres, un peu moins aux distances supérieures ; d'où la règle suivante, dont j'évaluerai tout à l'heure l'approximation :

Le tir percutant étant primitivement réglé sur le but, diminuer de 1 dixième de seconde la durée correspondant à la hausse employée, puis allonger la portée d'un demi-tour de manivelle.

Calcul de l'erreur commise. — L'application de cette règle a pour conséquence de raccourcir un peu le tir aux distances inférieures à 2 500 mètres et de l'allonger aux distances supérieures ; pour savoir de combien, remarquons que

le point C venant en C′, le point E vient en E′, le point B en B′, et qu'on a :

$$BB' = EE' \operatorname{cotg}(\omega+\alpha) = \frac{CC' \operatorname{tg}\omega}{\operatorname{tg}(\omega+\alpha)} = (CB - C'B)\frac{\operatorname{tg}\omega}{\operatorname{tg}(\omega+\alpha)}$$

On trouve ainsi pour BB′ aux différentes distances :

$-14{,}20 \qquad -2{,}18 \qquad +2{,}68 \qquad +4{,}11 \qquad +6{,}00$

Pour se faire une idée juste de l'importance de cette erreur, il faut la comparer à l'étendue de la zone de dispersion des éclats, dont la valeur a été donnée au § 5. En d'autres termes, il faut l'évaluer, non pas en mètres, mais en fonction de l'écart probable correspondant à cette zone, lequel a pour valeur $m = \frac{ZZ'}{8}$, soit aux mêmes distances que ci-dessus :

11 9,9 8,2 8,3 et 9,2

on obtient ainsi pour le rapport $\frac{BB'}{m}$:

$-1{,}29 \qquad -0{,}22 \qquad +0{,}33 \qquad +0{,}50 \qquad +0{,}65$

On a, dans la figure du § 10, représenté par une longueur de 1 centimètre, l'écart probable $m = Op = Oq$; par O le point moyen, par s et t les extrémités de la zone de dispersion, à partir du point moyen, on a porté des longueurs OB_1, OB_2, OB_3, OB_4 et OB_5 respectivement égales aux valeurs de $\frac{BB'}{m}$ qui viennent d'être calculées ; on a ainsi une représentation géométrique de l'importance de l'erreur commise. Au-dessus de st, on a tracé la courbe qui représente la loi de probabilité des écarts ; l'ordonnée y de cette courbe correspondant à une quelconque des positions du but est proportionnelle au nombre des éclats qu'il reçoit ; l'ordonnée maximum y_1 est proportionnelle au nombre de ceux qu'il recevrait s'il coïncidait avec le point moyen ; on obtient donc la proportion d'éclats perdus en

évaluant le rapport $\frac{y_0 - y}{y_0}$. On trouve ainsi qu'à partir de la distance de 1 500 mètres, cette proportion est plus petite que 3 1/2 p. 100; elle serait plus grande aux distances inférieures, mais il est à remarquer que ces distances, pour lesquelles le tir est un peu court, sont précisément celles où les éclats arrivent sous les angles de chute $\alpha + \omega$ les plus faibles et, par suite, ricochent le plus facilement; en effet, l'angle α et l'angle ω varient dans le même sens que la distance de tir. Cette circonstance atténue un peu les effets de l'erreur commise.

Il faut observer aussi que, dans le calcul de la zone ZZ' § 5, j'ai supposé que l'angle α était, à chaque distance, déterminé et invariable. Or, il n'en est pas ainsi; cet angle, dont je n'ai considéré que les valeurs moyennes, comporte certains écarts susceptibles de se produire dans un sens et dans l'autre; de là résulte nécessairement une nouvelle cause de dispersion, qui se compose avec celles dont j'ai tenu compte, pour augmenter l'étendue de la zone Z Z'. Cette circonstance diminue encore l'importance relative de l'erreur commise.

On pourrait, à la rigueur, diminuer cette erreur en forçant un peu le demi-tour de manivelle en deçà de 2500 mètres et en le raccourcissant au delà. Ainsi, il ne serait pas impossible de se rappeler qu'il faut donner 3/4 de tour de manivelle vers 1500 mètres, et 3/8 vers 4 000 mètres. Mais le bénéfice qu'on retirerait de cette prescription ne vaudrait pas le petit effort de mémoire qu'elle exige et ne motiverait pas suffisamment l'abandon d'une règle aussi simple.

Criterium du tir. — On peut calculer la hauteur E'P du point moyen d'éclatement au moyen de la formule :

$$E'P = C'B \operatorname{tg} \omega + FE \sin \omega$$

qui donne les résultats suivants :

6,3 11,4 15,8 19,8 25,9

Ces nombres sont à peu près égaux à ceux que l'on

obtiendrait en prenant le 1/200 de la distance de tir; toutefois, les indications de cette règle mnémonique sont généralement un peu faibles.

Les hauteurs des points d'éclatement peuvent s'estimer à simple vue, mais on les obtiendrait plus exactement si la lunette de batterie était munie d'un réticule; l'opération serait d'autant plus facile que le nuage de fumée produit par l'explosion se déplace à peu près horizontalement, la direction du vent étant généralement horizontale.

On peut calculer aussi les hauteurs des points d'éclatement extrêmes K et K′ (fig. 4). A cet effet, considérons la différence δ de ces deux hauteurs, c'est-à-dire l'écart vertical maximum qui peut se produire entre les points d'éclatement; cette différence peut se calculer par la formule :

$$\delta^2 = a^2 \sin^2 \omega + b^2 \cos^2 \omega$$

dans laquelle a et b représentent les dimensions du rectangle-enveloppe. On obtient ainsi les résultats suivants :

4,75 10,75 20,1 35,5 et 54,6

Il est à remarquer que ces nombres sont à très peu près égaux à ceux que l'on obtiendrait en prenant le quart de la hausse exprimée en millimètres.

Les hauteurs E′P (fig. 5) des points d'éclatement extrêmes s'en déduisent par la formule :

$$E'P \pm \frac{\delta}{2}$$

qui donne les résultats ci-dessous :

8,7	16,8	25,8	37,6	53,2
3,9	6,1	5,7	2,1	—1,4

L'examen de ces nombres montre que, jusqu'à la distance de 4 600 mètres environ, l'ellipse-enveloppe des points d'éclatement est au-dessus du sol. A la distance de 5 000 mètres, son point le plus bas est au-dessous du sol d'une quantité telle que la proportion des coups percutants serait inférieure à 1/2 p. 100. On peut donc dire que la durée de 1 dixième de seconde qui a été choisie est assez grande

pour que, aux distances ordinaires de tir, tous les coups soient fusants.

Effets du tir en largeur. — Dans tout ce qui précède, je n'ai considéré que les effets du tir en longueur, et j'ai montré qu'à ce point de vue, à cause de la faible épaisseur de la gerbe, la hauteur des points d'éclatement était à peu près indifférente. Il n'en est pas de même des effets en largeur, lesquels s'exercent sur une étendue proportionnelle à l'intervalle d'éclatement (distance du point d'éclatement au but). Si cet intervalle était très petit, la dispersion des éclats serait très faible et alors les résultats du tir seraient médiocres; en effet, le nombre des atteintes reçues par le but pourrait être considérable, mais, en supposant, par exemple, que celui-ci se compose d'une série de files jointives, on conçoit que chaque file touchée pourrait recevoir un grand nombre d'éclats, ce qui serait inutile. Il existe donc, pour chaque nature de projectile un intervalle d'éclatement minimum que cette condition détermine. Moyennant certaine hypothèse sur la constitution de la gerbe et sur la fragmentation de l'obus, on arrive à démontrer que, pour une demi-ouverture de 15° à 20°, l'intervalle en question est compris entre 30 et 40 mètres; or, c'est à ce chiffre que l'on arrive par l'application de la règle pratique, ainsi qu'on peut s'en assurer en calculant la longueur E'B' au moyen de la formule :

$$\frac{E'B'}{C'B'} = \frac{\sin \omega}{\sin \alpha}$$

Il est d'ailleurs à remarquer que si l'intervalle d'éclatement est supérieur à ce minimum, il en résulte simplement une plus grande dispersion en largeur, et que, dans certaines limites, cette dispersion n'est pas un inconvénient, car la ligne de bataille de l'ennemi, qui est l'objectif de l'artillerie, peut être considérée comme un but de

(1) Voir *Revue d'artillerie*, livraison de mai 1880, p. 173.

profondeur assez faible et de largeur pour ainsi dire indéfinie.

§ 7. — **Observations sur l'application de la méthode.** — 1° Il est à remarquer tout d'abord que la méthode qui vient d'être exposée s'applique indifféremment au cas où le but est profond et à celui où il n'a pas de profondeur.

Si l'objectif n'a pas de profondeur (ligne de tirailleurs, ligne de bouches à feu sans avant-train, etc.), il faut évidemment chercher à amener la nappe inférieure de la gerbe du point moyen d'éclatement sur le centre du but.

Si la profondeur de l'objectif est inférieure à celle de la zone de dispersion des éclats, le mieux sera encore d'amener le centre de cette zone à coïncider autant que possible avec le centre du but. Dans ce cas, comme dans le précédent, il y aura forcément une proportion déterminée d'éclats perdus, résultat qu'aucune méthode de réglage du tirne saurait empêcher.

Si la profondeur, enfin, est notablement supérieure à l'étendue de la zone de dispersion, tous les éclats pourront être utilisés, mais il ne sera pas possible d'en couvrir le but tout entier avec une seule hausse et une seule durée de fusée; il faudra absolument subdiviser sa profondeur en un certain nombre de parties, à chacune desquelles correspondront une hausse et une durée de fusée particulières.

Entre ces trois cas, on voit qu'il n'y a pas à distinguer, ou que, du moins, la seule différence réside, non pas dans le réglage du tir fusant proprement dit, mais dans celui du tir percutant préliminaire. Il s'agit, dans tous les cas, d'amener d'abord le point moyen de ce tir à coïncider avec un point déterminé, qui sera tantôt le commencement, tantôt le centre, tantôt un point quelconque du but.

Le moyen le plus simple d'arriver à ce résultat est de régler le tir percutant sur le commencement du but, à 3 coups courts sur 6, si le but est très mince; dans le cas

contraire, en proportionnant, suivant la règle connue, le nombre des coups longs à sa profondeur. Cela fait, la méthode reste ensuite la même dans tous les cas.

2° La méthode suppose évidemment que la hausse a été primitivement réglée bien exactement au moyen d'un tir percutant. Il est bien difficile de se soustraire à cette obligation; on peut prescrire, il est vrai, de commencer le tir fusant avec quatre pièces seulement, le tir percutant continué par les deux autres pouvant servir au besoin à améliorer la hausse. Mais les indications que ces deux pièces sont susceptibles de fournir ne se produisent qu'à la longue, et, par suite, il ne faut pas beaucoup compter sur elles; mieux vaut employer à bien déterminer la hausse 6 ou 12 coups percutants de plus, qu'on fera tirer par toutes les pièces de la batterie, au besoin en feux de salves, pour accélérer l'opération. Cela n'empêchera pas néanmoins de faire continuer, après le réglage de la fusée, le tir percutant par une section des ailes, non pas pour améliorer la hausse, mais pour ne pas interrompre le feu pendant l'opération, et se réserver la possibilité de poursuivre l'ennemi, s'il venait à se déplacer [1].

3° La méthode suppose en outre que l'on connaît exactement la durée de fusée correspondant à la distance du but; or, cette durée est bien donnée par les tables, mais celles-ci peuvent être inexactes ou, du moins, l'état de l'atmosphère et l'altitude du champ de tir peuvent modifier leurs indications; et rien ne dit que ces circonstances de temps et de lieu exercent sur les portées et sur les durées du trajet la même influence ou des influences parallèles. Il est donc indispensable de vérifier la durée correspondant à la distance du but par un réglage préliminaire analogue à celui qui a servi à déterminer la hausse. Débouchant l'évent indiqué par les tables, on peut exécuter un ou plusieurs feux de salves; si la durée est exacte,

---

[1] Voir *Revue d'artillerie*, juillet 1880, p. 337.

le nombre des coups fusants doit être égal à celui des coups percutants. S'il n'en est pas ainsi, il faut modifier l'évent; on procédera d'abord par intervalles de deux dixièmes de seconde, puis par demi-dixièmes (1 écart probable en durée); on obtiendra ainsi une fourchette et une durée d'essai, puis une durée définitive.

4° Supposons qu'on ait négligé de faire cette vérification, soit qu'on ait été contraint de commencer immédiatement le tir fusant, soit qu'on ait accordé toute confiance aux résultats inscrits dans les tables. On s'apercevra de l'erreur commise à ce signe que, la hauteur moyenne d'éclatement différera de celle qu'indique la méthode. Alors deux moyens s'offriront de corriger le tir : ou bien modifier la durée, ou bien modifier la portée.

Modifier la durée jusqu'à ce que la hauteur moyenne d'éclatement soit conforme aux indications de la règle, reviendrait à faire un peu plus tard, ce qu'on aurait dû faire dès le début ; à cette différence près qu'il est beaucoup plus difficile d'apprécier exactement une hauteur donnée, que de reconnaître simplement si un coup est fusant ou s'il est percutant.

Pour corriger le tir en faisant varier la portée, on peut tourner la manivelle jusqu'à ce que l'augmentation finale ainsi obtenue soit à celle que la règle indique, dans le même rapport que la hauteur moyenne observée et la hauteur normale. Pratiquement, supposons que la hauteur moyenne d'éclatement, au lieu d'être de 12 mètres, se trouve égale à 15 mètres ; on augmentera le demi-tour de manivelle dans le rapport $\frac{15}{12} = 1 + \frac{1}{4}$, c'est-à-dire qu'on l'augmentera de 45°. Cette opération, on le voit, n'est pas impraticable, mais elle n'est pas très simple à cause du petit calcul qu'elle exige.

§ 8. — Je suis donc amené à me poser la question suivante :

Étant donné que l'on n'a pas une confiance absolue

dans l'exactitude des tables ou dans la graduation de l'appareil fusant (la hausse étant, dans tous les cas, exactement déterminée par un tir percutant préliminaire) :

1° Faut-il employer à bien déterminer la durée de fusée qui correspond à la distance du but, un nombre de salves suffisamment grand, sauf à retarder un peu l'ouverture du feu définitif ?

2° Ou bien, peut-on se contenter, pour commencer, d'une durée imparfaite, sauf à l'améliorer, par la suite, d'après l'observation de la hauteur des points d'éclatements ?

La première solution me paraît préférable, parce que :

1° Si on a laissé échapper la durée correspondant à la distance du but, il devient très difficile de la ressaisir ; et toutes les corrections que l'on pourra faire tendront, en somme, à ce résultat.

2° Pendant le temps que dureraient les tâtonnements qui résulteraient de ce faux départ, les éclatements pourraient se produire dans de mauvaises conditions.

3° Pendant le temps, au contraire, que durera l'opération préliminaire en question, les obus tirés produiront des résultats, sinon parfaits, du moins déjà acceptables. En effet, les coups percutants étant en majorité courts (§ 4), donneront de bons résultats ; quant aux coups fusants, ils appartiendront en majorité à des trajectoires longues, en sorte que le but se trouvera dans le voisinage de la nappe inférieure de la gerbe.

4° Enfin, si les tables de tir ou la graduation de fusée sont inexactes, elles ne peuvent l'être de beaucoup ; l'opération préliminaire préconisée sera donc, dans tous les cas, fort courte ; aussi courte, pour le moins, et certainement plus simple que ne le serait une rectification tardive, basée sur l'observation des hauteurs d'éclatement.

§ 9. — **Énoncé de la règle pratique.** — En conséquence des observations qui précèdent, la méthode peut se formuler ainsi qu'il suit :

1° Régler le tir percutant sur le commencement du but, à raison de :

3 coups longs sur 6, si l'objectif est très mince ;

4 coups longs sur 6, s'il a une profondeur de 15 mètres ;

5 coups longs sur 6, s'il a une profondeur de 30 mètres ;

2° Lire dans la table la durée du trajet correspondant à la hausse employée ; vérifier l'exactitude de cette durée au moyen de quelques salves de tir fusant. Si le nombre des éclatements en l'air n'est pas égal à celui des éclatements à terre, modifier la durée de fusée, d'abord par intervalles de deux dixièmes de seconde, puis par demi-dixièmes jusqu'à ce que l'égalité en question ait lieu.

3° Diminuer de 1 dixième de seconde la durée ainsi obtenue, puis allonger la portée d'un demi-tour de manivelle.

Criterium du tir. — La hauteur du point moyen d'éclatement doit être égale au 1/200 environ de la distance de tir (donnée par la hausse corrigée). Les indications de cette règle empirique sont généralement un peu faibles, mais de moins de 1 mètre.

La différence des hauteurs des points d'éclatement extrêmes est sensiblement, en mètres, égale au quart de la hausse exprimée en millimètres. Les hauteurs absolues de ces points s'en déduisent par addition ou soustraction. Jusqu'à la distance de 4 500 mètres, il ne doit point se produire de coups percutants.

Rectification du tir. — Si les points d'éclatement sont notablement trop hauts ou trop bas, ramener le point moyen aux environs de sa position normale en modifiant la durée de fusée. Si l'écart est faible, augmenter ou diminuer le demi-tour de manivelle dans le rapport de la

hauteur moyenne observée à la hauteur normale. Ces corrections seront rarement nécessaires si la deuxième opération de la règle pratique a été menée avec soin.

APPENDICE.

§ 10. — **Observations sur la valeur de l'angle α.** — Tout ce qui précède est relatif au canon de 90^{mm}, mais s'appliquerait évidemment, sans grande modification, au canon de 80^{mm} de campagne.

Il est bon de faire remarquer aussi que la méthode proposée repose sur cette hypothèse que la demi-ouverture de la gerbe est sensiblement égale à 18°, à la distance de 2 500 mètres. Si toutefois il n'en était pas ainsi, rien n'empêcherait d'en tenir compte dans les calculs qui précèdent.

La tendance actuelle est à l'adoption d'angles de dispersion très ouverts [50° à 55°](1); si ce desideratum venait à se réaliser, il est facile de voir que les résultats auxquels je suis arrivé ne seraient pas modifiés de beaucoup, et que, de plus, ils le seraient dans un sens favorable. Supposons en effet que l'ouverture de la gerbe soit de 50° à la distance de 2 500 mètres; si on recommence, dans cette hypothèse, le calcul du § 2, on trouve pour α les valeurs suivantes:

19°50′ 23°30′ 26°30′ 29°20′ et 31°30′

le calcul du § 5 donnera pour ZZ′:

92 84,5 79,7 78,3 et 82

nombres un peu plus grands que ceux qui répondent à l'autre hypothèse; enfin, le calcul du § 6, donnera pour la correction de portée exprimée en tours de manivelle :

1,28 0,74 0,65 0,61 et 0,56

et pour l'erreur BB′ qui résulte de l'application de la règle pratique;

— 19,7 — 7,9 — 5,1 — 3,2 et — 1,6

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, mai 1880, p. 173.

Si on évalue cette erreur en fonction de l'écart probable de dispersion, comme il a été expliqué au § 6, puis qu'à partir du point moyen on porte des longueurs $O_1B'_1$, $O_1B'_2$, $O_1B'_3$, etc., égales aux valeurs ainsi calculées, on obtient de la même manière une représentation géométrique de l'importance de l'erreur commise.

Dans la figure 6, la première ligne *st* est relative à l'hypothèse : $\alpha_{2500} = 18°$, la deuxième *s' t'* à l'hypothèse : $\alpha_{2500} = 25°$. L'examen de cette figure montre que :

1° Dans la seconde hypothèse, la proportion des éclats

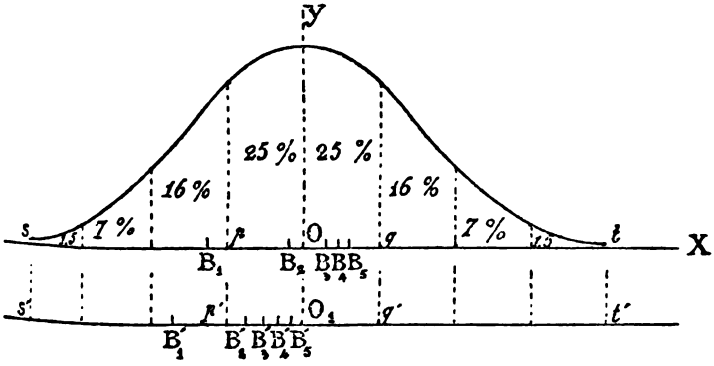


Fig. 6.

perdus pour le but est assez faible aussi aux distances ordinaires de tir ;

2° La différence des résultats correspondant aux deux hypothèses n'est pas très grande, et elle est à l'avantage de la seconde ; en effet, le tir est court à toutes les distances et il l'est de quantités d'autant plus grandes que l'angle de chute des éclats est plus petit, circonstances favorables à l'action des ricochets ;

3° Une erreur, même sensible, sur l'évaluation de l'ouverture de la gerbe, n'a donc pas d'influence appréciable sur la réussite de la méthode.

Voici, du reste, le moyen que l'on pourrait employer pour déterminer, à chaque distance, la valeur moyenne

de l'angle α, sans entreprendre l'étude extrêmement difficile de la forme de la gerbe tout entière : sur un sol bien uni et susceptible de conserver l'empreinte des éclats, élever une masse couvrante de hauteur h, d'épaisseur suffisante ; faire éclater, en avant et aussi près que possible, un certain nombre de projectiles ; mesurer la distance moyenne d, du pied de la masse couvrante aux points de chute les plus rapprochés des éclats qu'elle n'a pas arrêtés ; on aura :

$$d = h \cos (\omega + \alpha)$$

équation d'où l'on pourra tirer la valeur de α.

§ 11. — Observation sur la valeur de l'écart de durée de fusée. — Il peut être intéressant de déterminer aussi, à chaque distance de tir, l'écart probable de durée de fusée, que j'ai supposé égal en moyenne à un demi-dixième de seconde. Tirant un assez grand nombre de coups avec la même hausse et la même durée de fusée, on mesure les hauteurs des différents points d'éclatement, soit de la batterie, en observant les coups au moyen d'une lunette à réticule, soit directement d'un poste d'observation placé dans le voisinage du point de chute. Des hauteurs ainsi obtenues, on prend la moyenne et on calcule l'écart moyen ; on le multiplie par 0,8453, puis par 8, et on obtient la hauteur δ de la figure 4 ; la formule

$$\delta^2 = a^2 \sin^2 \omega + b^2 \cos^2 \omega$$

dans laquelle b est connu et égal à $8\,e \sin \omega$ (e désignant l'écart probable en portée), permet de déterminer a. En divisant a par 8 fois la vitesse restante, on a l'écart probable E de durée de fusée.

Soit E_1 l'écart probable de fusée dû aux causes indépendantes de la portée (prise de feu, transmission, inflammation et combustion de la charge du projectile) [1]. Soit E_2

[1] Voir *Revue d'artillerie*, mai 1890, p. 146.

l'écart dû aux variations de combustion de la colonne fusante, écart variable avec la portée et qui s'annule évidemment en même temps qu'elle, on sait qu'on a :

$$E^2 = E_1^2 + E_2^2$$

si on effectue la mesure expérimentale de E à différentes distances et qu'on enregistre les résultats obtenus au moyen d'une courbe dont les distances sont les abscisses, on a, par la rencontre de cette courbe avec l'axe vertical des coordonnées, l'écart probable initial E_1 dû aux causes indépendantes de la portée. L'équation précédente permet alors de déterminer les diverses valeurs de E_2.

On séparerait ainsi les causes d'irrégularité dues à la colonne fusante de celles qui sont indépendantes de la portée. Un exemple numérique va faire ressortir l'utilité que pourrait présenter cette détermination.

On a constaté que, jusqu'à 5 000 mètres, l'éclatement se produit sur une longueur de trajectoire sensiblement la même à toutes les distances et égale à 100 mètres environ; mais il est évident que ce résultat expérimental ne doit être considéré que comme une approximation, car ce serait un hasard bien singulier que l'accroissement de l'écart en durée de fusée et la décroissance de la vitesse restante du projectile, qui correspondent à deux phénomènes absolument distincts, se fissent exactement compensation. Supposons donc que, par des expériences suffisamment précises, on reconnaisse que la longueur d'éclatement, au lieu d'être constante et égale à 100 mètres, a pour valeurs :

L = 109 102 98 et 95

aux distances respectives de :

1 000 2 000 3 000 et 4 000 mètres ;

on trouverait, pour l'écart initial E_1, exprimé en secondes :

$$E_1 = 0^s,0216$$

et pour l'écart E_2, les valeurs respectives suivantes :

$E_2 = 0^s,0103$ $0^s,0158$ $0^s,0189$ et $0^s,02145$

Ce résultat de l'expérience prouverait qu'aux distances ordinaires de tir, les causes d'écart permanentes, c'est-à-dire indépendantes de la portée, ont une influence prépondérante. Si donc on voulait améliorer la fusée, ce qu'il faudrait chercher à régulariser, ce serait moins la combustion de la colonne fusante que la prise de feu, la transmission de la flamme à la chambre à poudre de la fusée, l'inflammation et la combustion de la charge intérieure du projectile. A supposer, en effet, qu'on puisse supprimer, d'une manière absolue, les écarts dus à ces dernières causes, on arriverait aux longueurs d'éclatement suivantes :

$L_1 = 49,5 \quad 60,6 \quad 64,6 \quad$ et $66,8$

tandis que, si on supprimait seulement les écarts dus à la colonne fusante, on arriverait aux longueurs d'éclatement ci-dessous, sensiblement plus grandes aux distances ordinaires de tir :

$L_1 = 97,3 \quad 83,0 \quad 73,7 \quad$ et $67,3$

La conclusion serait inverse si la donnée expérimentale était :

$L = 91 \quad 95 \quad 100 \quad$ et 109

en effet, elle conduirait aux résultats suivants :

$E_1 = 0^s,01547$

$E_1 = 0,01312 \quad 0,01935 \quad 0,0281 \quad$ et $0,0315$

$L_1 = 69,7 \quad 59,3 \quad 52,8 \quad$ et $43,2$

$L_1 = 59,0 \quad 74,3 \quad 85,0 \quad$ et $98,0.$

Ces deux données expérimentales que j'ai choisies comme exemples (tout à fait au hasard), ne diffèrent pas extrêmement l'une de l'autre et, cependant, elles conduisent à des conclusions bien opposées. On voit par là l'utilité que présenterait la détermination exacte, aux différentes distances, de l'écart probable de la durée de la fusée.

PERCIN,
Capitaine d'artillerie.

L'ARTILLERIE

A

L'EXPOSITION DE DUSSELDORF

En 1880.

I. — DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'EXPOSITION (1).

Deux provinces seulement de l'empire allemand, la Prusse rhénane et la Westphalie avec le district de Wiesbaden, ont pris part à l'Exposition de 1880. Bien que sa superficie totale soit à peine la sixième partie des États prussiens, ce territoire contient environ le quart de la population prussienne et constitue, au point de vue industriel, le pays le plus riche de l'Allemagne. Aussi ne faut-il pas s'étonner outre mesure de ce que l'exposition faite par ces provinces se rapproche sensiblement d'une exposition nationale et par la beauté et par la variété des produits.

Les districts compris dans ce territoire sont ceux de Munster, Minden, Arnsberg, Coblentz, Dusseldorf, Aix-la-Chapelle, Cologne, Trèves et Wiesbaden. Tous les autres districts se sont abstenus aux grands regrets de la presse allemande, qui déplore le manque d'unité et d'entente de ces expositions successives faites isolément à Munich, puis en Hanovre, puis à Berlin, puis enfin à Dusseldorf.

Ouverte le 9 mai 1880, l'Exposition de Dusseldorf venait à peine d'être achevée, lorsque l'empereur d'Allemagne l'a visitée le 19 juin; elle n'a dû fermer qu'au mois d'octobre.

(1) Tous les renseignements statistiques sont extraits du catalogue officiel.

même décroît, tandis que la production de l'acier s'augmente dans une notable proportion. Le fer forgé est encore en faveur pour les objets auxquels on demande plus de malléabilité que de dureté, tels que les chaudières, générateurs à vapeur, tubes, etc.; et cependant on essaie déjà de le remplacer par un métal nouveau, qui tient le milieu entre le fer et l'acier, dont la fabrication est tenue secrète par chaque industriel persuadé de la supériorité de sa méthode et que l'on appelle *Flusseisen* (fer fondu).

Le *Flusseisen* se rapproche de l'acier par le grain; il est dur et résistant comme les aciers de nuances douces; les essais à la traction donnent en moyenne pour ce métal :

Résistance à la rupture = 52 ;

Contraction du fuseau dans le sens diamétral = 55,4 p. 100;

Allongement = 20 p. 100.

Il se rapproche du fer en ce qu'il ne subit pas l'effet de la trempe. Comme lui, il possède, à un très haut degré, la propriété de se souder; nous en citerons comme exemple : 3 barres de section carrée de 3 centimètres d'équarrissage, tressées ensemble, puis réduites, sur la moitié de leur longueur en une même feuille de 2 millimètres d'épaisseur, sans qu'il y ait aucune trace de soudure apparente. Le *Flusseisen* est assez ductile; il s'emboutit facilement à froid et l'on peut en faire ainsi des gobelets et des vases (exposition du Phénix); il se plie, à froid, mieux que le fer; nous avons vu des plaques de 1 centimètre d'épaisseur et de 40 centimètres de largeur repliées plusieurs fois sur elles-mêmes et sur un rayon de 5 millimètres au plus, sans qu'il y ait aucune crique à la surface.

La composition chimique du *Flusseisen* est, en dix-millièmes, de :

Carbone. . . .	9	à	12
Manganèse. . .	40	à	45
Silicium. . . .	Traces	à	1
Soufre	1	à	3

Phosphore. . .	5 à 11
Fer.	9 945 à 9 928

La proportion du phosphore peut paraître relativement assez forte; mais celle du carbone est très faible, et l'on sait que la diminution du carbone permet de laisser subsister dans le métal jusqu'à 2 ou 3 millièmes de phosphore. La fabrication du *Flusseisen* se fait toujours dans les fours Martin-Siemens.

Jusqu'à présent, on n'emploie guère le *Flusseisen* que pour la fabrication des tôles pour chaudières, des traverses, des fers cornières, etc. On a essayé de l'appliquer à la fabrication des canons de fusils; mais les résultats sont encore très incertains.

ACIER.

La fabrication de l'acier est dans ces pays l'objet de soins tout particuliers.

Si les charbons des provinces rhénanes sont d'une qualité remarquable, il n'en est pas toujours de même des minerais, qui contiennent souvent une assez forte proportion de phosphore. Aussi s'est-on beaucoup occupé, en Allemagne, dans ces dernières années, des procédés de déphosphoration, notamment pour les minerais de la Moselle : plusieurs industriels ont exposé de fort beaux échantillons obtenus par le procédé Thomas et Gilchrist, qui a été très complètement décrit dans la *Revue d'artillerie*, livraison du mois de février 1880, p. 482.

Fabrication du matériel d'artillerie. — Toutefois, ces minerais ne sont employés que pour la fabrication des aciers les plus ordinaires. Dès qu'il s'agit d'aciers de choix, comme pour les essieux de locomotives, pour les projectiles et les bouches à feu, on se sert des minerais les plus purs de l'Allemagne, et les grandes usines n'hésitent pas à faire venir par eau des minerais de l'Algérie (Mockta) ou du nord de l'Espagne (Somorostro).

Les aciers fondus sont en grande faveur en Allemagne

et pour leur fabrication on emploie presque exclusivement le procédé Martin-Siemens; les produits du convertisseur Bessemer ne sont utilisés que pour les aciers communs, que l'on est obligé de livrer à très bas prix (155 fr. la tonne), comme les aciers à rails. En ce qui concerne spécialement le matériel de l'artillerie, les aciers au creuset sont les seuls acceptés, à Essen, à Bochum, à Witten, non seulement pour les bouches à feu, mais encore pour les flasques et essieux d'affût, et les brancards de caisson. On fait un triage des meilleurs aciers, d'après l'aspect de la cassure du métal et on les refond dans des creusets en terre réfractaire mélangée de coke. A Witten, on prend toujours des terres neuves pour la fabrication des creusets; les anciens creusets ne servent plus qu'à faire des briques réfractaires. Ces terres, parfaitement desséchées, sont triturées sous des meules en fonte et réduites en poudre très fine. On y mélange du coke, provenant des cornues de distillation de houilles maigres, et parfaitement exempt de soufre et de phosphore; le tout est trituré, de manière à former un mélange bien homogène. Cette poudre est additionnée d'eau dans un malaxeur et la pâte ainsi produite est emboutie, en forme de creuset, dans un moule en fonte à l'aide d'une presse à balancier, qui fait descendre dans le moule un mandrin de forme tronconique. Les creusets sont ensuite séchés sur des étagères, dans des étuves, pendant plusieurs semaines; et, lorsqu'ils sont bien secs, on en opère la cuisson. On en fabrique généralement de deux contenances; les uns pouvant renfermer 35 kil. d'acier, les autres de 60 à 70 kil.

Ces creusets sont chauffés avec leur charge dans un four Siemens, après avoir été recouverts d'un couvercle; dans chaque four Siemens, on peut en mettre 32, même du grand modèle. Au bout de 3 ou 4 heures, l'acier, fondu par ce procédé, est coulé dans des lingotières ou, pour les grosses pièces, dans une grande poche qu'une grue amène rapidement au-dessus du moule. Il est essentiel d'avoir un

personnel très nombreux pour procéder à la coulée des pièces de grandes dimensions ; car, pour éviter tout refroidissement et toute inégalité de température dans le moule ou dans la poche, il faut que les creusets y soient déversés successivement et sans aucune interruption. On peut juger par là de l'élévation du prix de revient de l'acier fondu au creuset; mais, malgré sa cherté et malgré la main d'œuvre considérable qu'il exige, ce procédé continue à être employé en Allemagne pour tous les aciers de choix, parce que l'on pense que c'est le meilleur moyen d'obtenir un acier bien homogène, de nuance bien définie, et présentant toute garantie contre les ruptures inopinées.

Les blocs d'acier fondu sont toujours martelés, et amenés par le forgeage à la forme brute qu'on veut lui donner. A Witten, pour la fabrication des canons de fusil (*fusil Martini-Henry*), chaque lingot du poids de 30 kil. environ est martelé, puis laminé cylindriquement. On le coupe alors en deux et chaque morceau est amené par le forgeage à avoir la forme brute d'un canon de fusil ; il est ensuite foré, tourné et rayé. Les tubes pour canons sont fabriqués d'une manière absolument analogue. L'usage de la trempe est interdit ; on considère cette opération comme inutile et donnant des résultats trop incertains. Les frettes sont prises dans des cylindres pleins, en acier de même espèce que le tube : par le forgeage on transforme ces cylindres en disques et on les ouvre au milieu à l'aide d'un mandrin, un évidement circulaire de l'enclume maintenant la frette à l'extérieur. Les frettes sont ensuite achevées au laminoir et au tour. Les frettes-tourillons sont façonnées uniquement par le forgeage. Les frettes ne sont pas trempées non plus ; elles ne subissent que le léger effet de trempe dû à l'eau qu'on verse sur elles dès qu'elles sont en place sur le tube.

Les obturateurs en acier (Piorkowski ou Broadwell) sont pris dans des disques pleins et forgés comme les frettes. Les plaques d'appui d'obturateur ne sont pas trempées non plus, les seules pièces que l'on trempe à Witten

sont les extracteurs du fusil Martini-Henry et les ressorts; on les trempe à l'huile.

Les projectiles en acier proviennent aussi de lingots en acier fondu au creuset; la forme leur est donnée par le forgeage; ils sont trempés.

FONTES.

Fabrication des projectiles en fonte. — La fabrication des fontes pour projectiles est, paraît-il, en Allemagne, l'objet de soins aussi minutieux que celle de l'acier pour canons. C'est parmi les meilleures fontes, *fontes hématites*, spécialement destinées à la production de l'acier en raison même de leur pureté, que l'on choisit les fontes pour projectiles. Ce sont toujours des fontes de deuxième fusion, fontes grises et fontes blanches, que l'on mélange mécaniquement en proportions à peu près égales. La teneur en carbone du métal ainsi obtenu doit être comprise entre 3 et 5,25 p. 100 (carbone à l'état de mélange ou à l'état de combinaison). Cette fonte est d'une texture à grains fins; elle est d'une couleur moyennement grise et présente des taches plus foncées, riches en graphite. Sa densité est de 7,227. On exige que cette fonte soit tenace et d'un grain serré, sans être trop dure cependant pour qu'il devienne difficile de tarauder l'œil du projectile ou de tourner l'obus.

La surface des projectiles doit être aussi lisse que possible et ne présenter ni criques, ni crevasses. Les conditions de réception des projectiles sont à peu près les mêmes qu'en France; toutefois, les instruments vérificateurs paraissent bien plus grossiers et certaines mesures ne sont prises que sur le dixième des projectiles : telle est, par exemple, la mesure de l'épaisseur de la paroi cylindrique [1].

---

[1] Si l'on trouvait plusieurs projectiles en dehors des tolérances, on ferait cette mesure sur tous les projectiles.

En revanche, les vérifications sont faites exclusivement par le personnel de l'artillerie et l'on paraît attacher une grande importance au poids du projectile et à la régularité de sa capacité intérieure. Dans ce but, on pèse exactement les 50 premiers projectiles de chaque livraison, ayant satisfait à toutes les vérifications; on prend le plus léger d'entre eux et on le brise; on s'assure que les morceaux ont bien l'épaisseur voulue, et que la cassure est bien saine et d'une couleur gris d'argent. Ce poids est alors pris comme poids minimum pour toute la livraison; il est naturellement plus élevé que le poids minimum donné par les tolérances. On espère ainsi assurer l'uniformité de la fabrication d'une usine et l'on part de ce principe que, de deux projectiles ayant exactement les dimensions réglementaires, le plus lourd est le meilleur, au point de vue de la qualité de la fonte.

Quant à la capacité intérieure, on la contrôle en remplissant d'eau les 5 projectiles les plus lourds et les 5 projectiles les plus légers de chaque livraison journalière, et en mesurant l'augmentation de poids de chacun d'eux.

On ne fabrique plus, comme projectiles de campagne que des obus à anneaux modèle 1876 et des shrapnels modèle 1873.

Pour les obus modèle 1876, le poids moyen de l'obus tourné, sans chemise de plomb, doit être de :

$4^k,280 \, {}^{+0,070}_{-0,070}$ pour le projectile de $7^c,85$;
$6^k,030 \, {}^{+0,100}_{-0,100}$ pour le projectile de $8^c,8$;

en les remplissant d'eau, l'augmentation de poids doit être de :

$0^k,195 \, {}^{+0,020}_{-0,010}$ pour le projectile de $7^c,85$;
$0^k,280 \, {}^{+0,030}_{-0,010}$ pour le projectile de $8^c,8$.

Pour les shrapnels modèle 1873, le poids moyen de l'obus tourné, sans chemise de plomb, doit être de :

$2^k,255 \, {}^{+0,055}_{-0,065}$ pour celui de $7^c,85$;
$3^k,243 \, {}^{+0,177}_{-0,122}$ pour celui de $8^c,8$;

en les remplissant d'eau, l'augmentation de poids do être de :

$0^k,430 \begin{smallmatrix}+0,010\\-0,007\end{smallmatrix}$ pour celui de $7^c,85$;

$0^k,620 \begin{smallmatrix}+0,025\\-0,018\end{smallmatrix}$ pour celui de $8^c,8$.

Une fois les projectiles terminés et garnis de leur che mise de plomb tournée au profil réglementaire, on e choisit 50 dans chaque livraison journalière et on les pèse le poids des obus modèle 1876 doit être compris :

Entre $4^k,780$ et $4^k,580$ pour celui de $7^c,85$;

Entre $6^k,750$ et $6^k,420$ pour celui de $8^c,8$.

Le poids des shrapnels doit être compris :

Entre $2^k,680$ et $2^k,570$ pour celui de $7^c,85$;

Entre $3^k,950$ et $3^k,550$ pour celui de $8^c,8$.

Enfin, nous signalerons encore, comme une bonne pr caution, la règle suivie en Allemagne de nettoyer à fon chaque obus, après le démoulage; on place le projecti sur un tour, l'axe incliné de 20 à 30 degrés, après l'avo rempli à moitié de grosse limaille de fer de 6 millimètr de diamètre, et on lui donne un mouvement de rotatic rapide pendant 3 minutes environ (100 tours par minute Les parois internes de l'obus sont ainsi parfaitement d barrassées des grains de sable ou des petites aspérités (la fonte ; on achève de les nettoyer à l'aide d'un soufflet main. Chaque obus est ensuite examiné à la chambre ob cure; et ceux qui présentent des aspérités qu'on ne pe enlever, sont réservés pour les tirs à obus lestés.

Tous les obus, à l'exception des shrapnels, sont vern intérieurement avec une substance dont la base est l'a phalte (*Asphaltlack*) (1) : on vérifie toujours si ce vernis e en bon état, avant de procéder au chargement des obus.

Les diverses usines qui ont fourni des projectiles à l'a tillerie allemande sont jusqu'à ce jour :

La fonderie de Spandau — G. G.

Les forges de Siegburg — G. F.

(1) Voir la préparation de ce vernis dans le *Kriegsfeuerwerkerei*, chap. VII, p.

Les forges et ateliers de Gruson, à Buckau — M.

Les ateliers de Hanovre — H.

L'Union de Kœnigsberg — K.

Les forges de Carl Steinmig et Cie, à Dantzig — D.

La compagnie de Gutehoffnungshütte, à Sterkrade par Oberhausen — S.

L'Union de Dortmund — U.

Les forges Halbergerhütte — B.

Les forges Rheinböllerhütte, à Kreuznach — P.

La compagnie des ateliers de Berlin — A.

Les forges de Sprattau, Wilhelmshütte — W.

Les forges royales de Gleiwitz — G.

Les forges des frères Böcking, à Gräfenbach — B.

La fonderie royale de Berlin — I.

Les trois derniers établissements n'ont pas fait d'obus des modèles nouveaux; la lettre qui est en regard de chaque établissement est marquée sur l'ogive du projectile et sert à indiquer sa provenance.

De tous ces établissements, il n'y en avait que trois qui fussent représentés à l'exposition de Dusseldorf : la compagnie de Gutehoffnungshütte, l'Union de Dortmund et les forges Rheinböller de Kreuznach. Le premier seul avait exposé des projectiles.

Quelques-unes de ces usines privées, notamment celle de Sterkrade, livrent les obus garnis de leur chemise de plomb et tournés au profil réglementaire. Cette chemise de plomb durci est formée d'un alliage de 60 parties de plomb, 20 d'étain et 20 d'antimoine; elle est posée par le procédé chimique.

Les filets de l'œil de l'obus sont souvent faits immédiatement de fonte; la marque de l'usine sur l'ogive du projectile vient aussi de fonte. Cette particularité est une preuve de la bonne qualité de la fonte et surtout de l'excellence de la fabrication.

Depuis dix-huit mois environ, l'artillerie allemande fabrique elle-même tous ses projectiles à Spandau et à

Siegburg; elle ne donne plus à l'industrie privée que des commandes de gros projectiles, obus de rupture en acier ou en fonte dure, soit qu'elle désire soigner davantage la fabrication, notamment celle des obus de campagne à anneaux modèle 1876, soit que les approvisionnements soient complets et que les grands ateliers de Spandau et de Siegburg suffisent amplement à la consommation annuelle.

En résumé, pour les bouches à feu, les projectiles de rupture, les flasques d'affût, les brancards de caisson, on n'emploie que l'acier fondu au creuset; jamais cet acier n'est trempé, si ce n'est pour les projectiles de rupture; les frettes ou manchons sont du même acier que les tubes et ne sont pas trempés.

Pour les obus, on ne prend que les meilleures fontes, triées avec autant de soin que les aciers pour canons; leur usinage est l'objet de vérifications minutieuses, faites uniquement par le personnel de l'artillerie, et même, depuis deux ans bientôt, tous les obus sont fabriqués dans les ateliers de l'État; enfin, tous les obus sont nettoyés à fond et vernis intérieurement, pour éviter les éclatements prématurés.

II. — DESCRIPTION DES EXPOSITIONS PARTIELLES.

Pavillon Krupp. — Parmi les diverses expositions partielles ayant trait à l'art de la guerre, que l'on rencontre à Dusseldorf, la plus considérable est, sans contredit, celle du pavillon Krupp.

Nul ne sait mieux que M. Fried. Krupp user de la voie des journaux. Il est donc assez facile de se tenir au courant des diverses expériences entreprises sur ses champs de tir. Des comptes rendus officiels, rédigés par les soins de la maison Krupp, sont distribués aux divers représentants de la presse et même, chaque année, un grand nombre d'officiers de toute nationalité sont invités à assister à des séries de tir, qui durent deux ou trois jours, et ont un

grand retentissement. Il en résulte que l'exposition Krupp, à Dusseldorf, n'offre rien de bien nouveau, ou du moins que toutes les bouches à feu qui y figurent ont déjà été décrites en 1879 dans divers recueils militaires, notamment dans la *Revue d'artillerie*.

Seulement, ces descriptions laissent souvent beaucoup à désirer, parce que l'on est obligé de s'en rapporter aux comptes rendus officiels de la maison Krupp et que les détails manquent presque toujours.

Il est d'ailleurs fort difficile de pénétrer dans les usines d'Essen et, s'il faut s'en rapporter au dire d'ingénieurs allemands, qui avaient réussi à y être admis, « on y est tellement bien reçu, que l'on voit beaucoup moins les ateliers et la fabrication du matériel que la salle à manger et la bonne table de M. Krupp ».

L'exposition de Dusseldorf a du moins permis de compléter les divers renseignements donnés jusqu'à ce jour et c'est à ce titre que nous reprenons des descriptions déjà faites en partie.

1° *Canon de* 40^{c}, *monté sur affût de côte.*

(PL. IV.)

Ce canon, entièrement en acier, se compose d'un tube fretté jusqu'à la bouche et renforcé en avant du logement du coin par plusieurs rangs de frettes. Le renfort a un diamètre extérieur de 1 540 millimètres, ce qui donne une épaisseur totale de 55 centimètres à la chambre, qui a un diamètre de 440 millimètres. Les rayures, au nombre de 90, ont 2 millimètres de profondeur et une largeur de 9^{mm},45 ; leur pas constant est de 45 calibres. La longueur de l'âme est de 8 711 millimètres, soit près de 22 calibres. La fermeture est à coin cylindro-prismatique ; une vis de rappel sert à le manœuvrer. L'obturateur est un anneau Broadwell en acier. La lumière est percée dans l'axe du coin ; on a d'abord essayé de l'obturer avec une sphère en pla-

tine, puis, à l'aide d'étoupilles obturatrices, maintenues l'arrière par un petit loquet à charnière (ce dernier était en très mauvais état). Le poids du canon est de 7200 kilogrammes, et il n'y a pas de prépondérance ; sa longueur totale est de 10 mètres.

L'affût a la forme habituelle des affûts de côte sur grand châssis ; sa longueur est d'environ 5 mètres ; il est articulé à l'arrière avec un plancher P, très léger, en treillis de fer qui glisse dans le recul sur les rouleaux *p, p*, portés par des montants fixés aux grands côtés du châssis et passe ainsi en dessous du plancher supérieur où se tient le servant qui met le feu à l'abri de l'écran N. Les flasques Q de l'affût sont formés chacun de 2 plaques d'acier, épaisses de 25 millimètres, séparées par une forte plaque de 7 centimètres d'épaisseur, et réunies entre elles par de nombreux rivets. Les flasques ne sont reliés entre eux que par une entretoise de queue et deux entretoises de tête, placées l'une à la partie inférieure et antérieure de l'affût, de manière à buter contre le côté antérieur du grand châssis, l'autre sous les tourillons, de manière à ne pas gêner le mouvement du canon. A l'avant et à l'arrière, ces flasques sont évidés à la partie inférieure et sont munis de galets en bronze, qui roulent sur les côtés du châssis pour la mise en batterie. Les galets d'avant *m m*, peuvent être placés plus ou moins haut, à l'aide d'un excentrique, qui porte leur axe et que l'on fixe au flasque au moyen d'un boulon engagé dans l'un des trous percés à cet effet. Les galets d'arrière *l l* ont aussi leur axe sur un excentrique, qui se termine à l'extérieur par une roue dentée *l'*, engrenant avec une vis sans fin. En faisant tourner le volant qui commande cette vis sans fin, on fait descendre le galet qui, reposant alors sur le châssis, soulève la partie arrière de l'affût ; dans ce mouvement, l'affût vient de lui-même porter sur le châssis par ses galets d'avant. Au moment du tir, on ne fait reposer l'affût sur le châssis que par ses semelles ; la pièce revient d'elle-même en batterie,

en raison de la forte inclinaison des côtés du châssis, dès que l'on fait reposer l'affût sur ses galets.

A l'arrière, les flasques se prolongent à l'intérieur des côtés du grand châssis et sont reliés par des bielles aux cylindres de freins hydrauliques, système Krupp, dont les tiges sont fixées au châssis. Ces freins ont été suffisamment décrits dans la *Revue d'artillerie,* livraison de février 1879, p. 465, pour que nous ne nous y arrêtions pas plus longuement. La course maximum de l'affût est de $2^m,57$; des tampons de choc, U, sont fixés aux montants du châssis qui portent l'écran de mise de feu, N. On règle les ressorts qui agissent sur les soupapes des pistons, de manière à limiter le recul à $2^m,48$.

L'appareil de pointage se compose de 2 forts arcs dentés, C, fixés à la frette arrière du canon, en avant du logement du coin; ceux-ci sont mus par des pignons calés sur le même arbre que les roues dentées *c''*, *c''*, munies d'écrous de serrage, *e*, *e*; ces roues dentées sont elles-mêmes mises en mouvement par des pignons calés sur le même arbre que les roues dentées, *c'*, *c'*, qui sont commandées par des manivelles à poignées, *c*, *c*, par l'intermédiaire de pignons. Sur le flasque droit, il y a en outre un disque indicateur de pointage *d*, en bronze, sur lequel une aiguille se déplace en même temps que le canon et permet de lire l'angle de tir de ce dernier. Les angles limites que l'on peut donner avec cet affût sont 16° au-dessus de l'horizon et 6° au-dessous. Une chaîne, placée sous le côté droit, relie l'affût à l'arrière du canon et arrête ce dernier dans la position de chargement, c'est-à-dire sous l'angle de 5° au-dessous de l'horizon. Le poids total de l'affût est de 45000 kil. La hauteur de genouillère de la pièce montée sur son affût et son châssis est de $2^m,960$.

Le châssis se compose de deux grands côtés formés de 2 plaques de fer renforcées par des cornières et réunis à l'avant par un petit côté et à l'arrière par une grande entretoise et par la caisse métallique B qui ren-

ferme le mécanisme du pointage en direction. Le châssis repose, par 6 roulettes sur trois rails circulaires concentriques, X, X et Z, ayant le profil suivant
Le petit côté antérieur porte deux oreilles entre lesquelles vient se placer une fausse flèche terminée par une lunette; un fort boulon sert à les assembler. La lunette est engagée sur un pivot, V, porté par un petit châssis formé d'une semelle en fonte et de 5 arcs-boutants fixés chacun par un boulon. C'est autour de ce pivot, centre des trois voies circulaires, que se fait la rotation du châssis à l'aide du mécanisme suivant : à 1 mètre en arrière de la dernière voie Z, est disposé un rail en fer cornière A, suivant un arc de cercle, ayant également le pivot pour centre ; sur la face postérieure de ce rail est tendue une grosse chaîne de Galle, à l'aide de deux écrous et de deux boulons qui forment les extrémités de la chaîne. Une roue dentée conduit le châssis en engrenant avec cette chaîne qui passe entre deux rouleaux conducteurs à axe vertical ; cette roue est commandée par un engrenage conique, qui lui-même est mis en mouvement par un disque denté placé à l'extérieur de la caisse B qui renferme les parties précédentes. Une chaîne sans fin *b*, enroulée sur ce disque et sur un pignon calé sur le même arbre que le grand disque denté *b'*, sert à communiquer le mouvement de rotation au système. Un grand bras central *a*, *a*, et deux manivelles latérales *a*, *a*, sont maniés par dix hommes placés sur le plancher B', relié à la caisse B et au châssis, et font tourner le disque *b'*. On peut ainsi donner au châssis un déplacement de 24° en une minute. Un seul homme suffit pour donner les petits déplacements et achever le pointage en direction ; il agit pour cela sur le volant *a'*, qui fait tourner une roue dentée et un pignon engrenant avec le disque denté *b'*.

Pour le chargement, les projectiles sont amenés sur des wagonnets I, formés d'un demi-cylindre en tôle monté sur 4 roulettes ; une anse à charnière *i*, munie de 2 vis de pression, permet de soulever le wagonnet avec son projec-

tile à l'aide de la grue à rabattement G. Cette grue est formée d'un levier coudé, mobile autour de l'axe O; le grand bras de ce levier se compose d'un arbre G′, passant dans un collier denté *h′*, et dans la première entretoise des deux grandes lames recourbées G, qui font corps avec le collier *h′*; une manivelle *h*, sert à faire tourner le collier et par suite les lames G autour de l'arbre G′. Le petit bras *g* du levier coudé est articulé avec un arc denté qui est mis en mouvement à l'aide des manivelles *g′*, *g′* (une de chaque côté) par l'intermédiaire de 2 pignons et d'une roue dentée; une dent-de-loup sert à arrêter la manivelle *g′* à la position voulue. L'arbre O, qui sert d'axe à la grue, porte, à l'intérieur du grand châssis et vers le milieu, un bras *h″*, qui, lorsqu'on rabat la grue, bande deux forts ressorts Belleville placés obliquement sous l'affût, entre les deux côtés du châssis.

Quand on veut charger la pièce, on amène celle-ci sous l'inclinaison de 5° au-dessous de l'horizon; on accroche le wagonnet par son anse *i* à la grue; on relève celle-ci, à l'aide de la manivelle *g′*, et, dans ce mouvement, les ressorts Belleville se détendent; lorsque la grue est verticale, on la fait tourner autour de l'arbre G′, à l'aide de la manivelle *h*. Le wagonnet est amené ainsi contre la tranche de culasse du canon, et on le suspend par ses deux crochets d'avant *j*, *j*, aux porte-crochets *j′*, *j′*, du canon. Le projectile est poussé dans l'âme, protégée par une grande planchette de chargement demi-cylindrique, à l'aide du refouloir R, placé sur les fourches R′, R′, à l'arrière du châssis.

La tension des ressorts Belleville est réglée de manière qu'il faille exercer le même effort pour relever la grue avec le projectile ou pour l'abaisser à vide; cet effort se trouve ainsi diminué de moitié dans le mouvement ascensionnel.

Les projectiles destinés à cette bouche à feu, sont:

1° Un obus ordinaire, en fonte, de 2,8 calibres de lon-

gueur (1 120 millimètres), contenant une charge intérieure de 33k,3 de poudre, et pesant, tout chargé, 640 kil. ;

2° Un obus en fonte dure, de même longueur, contenant une charge intérieure de 10 kil. de poudre et pesant, tout chargé, 750 kil. ;

3° Un projectile de rupture, en acier, de même longueur, contenant 10 kil. de poudre et pesant, tout chargé, 777 kil. ;

4° Un obus allongé, de 4 calibres de longueur (1m,600), contenant 50 kil. de poudre et pesant, tout chargé, 900 kil. Ce dernier obus n'a pas encore été tiré.

Tous ces projectiles ont 2 ceintures de cuivre, l'une de forcement, l'autre de centrage.

La charge de tir se compose de 4 gargousses renfermant de la poudre prismatique dont les grains à un seul canal ont 50 millimètres d'épaisseur et une densité de 1,75. On a tiré ce canon jusqu'à la charge de 220 kil. de poudre, avec un projectile lesté à 800 kil. ; la densité de chargement correspondante est de 0,93 ; la pression accusée par les crushers a été de 3 200 atmosphères. La vitesse initiale du projectile a été trouvée de 503 mètres.

La Revue d'artillerie a rendu compte des tirs exécutés avec ce canon en 1879 ; depuis, on a encore tiré 4 coups au commencement de l'année 1880.

Poids de la charge.	Poids du projectile.	Vitesse mesurée.
190k	800k	473m
200	800	484
210	800	493
220	800	503

Avec la charge de 200 kil., le projectile de rupture en acier a une vitesse initiale de 502 mètres et sa vitesse restante à 2 000 mètres est encore de 420 mètres. L'écart moyen en hauteur est à cette distance de 40 centimètres et l'écart en direction de 70 centimètres.

Le nombre total des coups tirés par cette bouche à feu est jusqu'à présent de 41 coups.

M. Krupp prétend qu'à 5000 mètres la force vive restante du projectile de rupture est suffisante pour traverser normalement une plaque épaisse de 60 centimètres; mais l'expérience n'a pas été faite.

2° *Canon de 15c sur affût marin.*

Ce canon n'offre rien de particulier, si ce n'est un loquet disposé à l'arrière du coin, pour donner appui à l'étoupille obturatrice.

Le calibre est de $149^{mm},1$; le nombre des rayures est de 24; la longueur totale du canon est de $3^{m},270$, soit 22 calibres, et son poids, avec la fermeture cylindro-prismatique est de 3 500 kil.

Ce canon tire, à la charge maximum de 8 kil. de poudre prismatique à 7 canaux : un obus ordinaire, contenant $2^{k},330$ de poudre et pesant $31^{k},5$; un obus en fonte dure, contenant 500 grammes de poudre et pesant 39 kil.; un obus de rupture en acier, contenant 950 grammes de poudre et pesant $38^{k},5$.

L'affût est une sorte d'affût marin surbaissé, placé sur un demi-châssis : quand l'affût est en batterie, l'arrière des flasques de l'affût et l'arrière des côtés du châssis sont dans un même plan vertical. Cette disposition assez originale permet de placer ce canon dans les batteries les plus étroites. Le châssis est complètement ouvert à l'arrière et, dans le recul, l'affût s'appuie sur le pont par un grand rouleau en bronze dont l'axe est porté par les flasques de l'affût qui, à cet effet, se prolongent assez bas à l'intérieur des côtés du châssis.

Un frein à lames, identique à ceux en usage dans la marine française, limite le recul; pour serrer les lames, on agit à l'aide d'un levier qu'on cheville sur un disque percé de trous à cet effet; ce disque est calé sur l'arbre

qui porte les vis sans fin à filets inverses destinées à rapprocher les écrous de serrage des lames.

A l'avant, l'affût est muni de deux galets en bronze, dont l'axe est porté par un excentrique qu'on fait tourner à l'aide d'un levier engagé dans une douille qui fait corps avec lui : une cheville permet de fixer l'excentrique à la position voulue. L'appareil de pointage est analogue à celui du canon de 40^{c}; deux arcs dentés fixés à la frette arrière du canon sont mus par un système d'engrenages, avec vis de pression et indicateur d'angles. Les angles limites de tir sont + 14° et — 4°,5.

Le châssis repose à l'avant et à l'arrière sur deux galets, dont les chapes sont mobiles autour d'un axe vertical, à l'aide d'un levier engagé dans une douille fixée à la partie supérieure de la chape, mais peuvent être immobilisées à l'aide d'une cheville.

(*A suivre.*)

ARTILLERIE SUÉDOISE

ESSAI EN 1879

D'UN

MORTIER RAYÉ DE 22c

SE CHARGEANT PAR LA CULASSE

En 1878, sur l'ordre du grand-maître de l'artillerie suédoise, on a construit un mortier en fonte, rayé et fretté, se chargeant par la culasse.

Son calibre est de 21c,6, et sa longueur totale, 10,5 cal. Extérieurement, le corps du mortier en fonte est formé de deux renforts cylindriques raccordés par un arrondi et d'une volée tronconique ; le premier renfort n'a que 2 calibres de long, le second en a 4. Six frettes en acier, placées sur un seul rang, recouvrent les deux renforts. La frette-tourillons est la quatrième à partir de la culasse. Le mortier, sans la fermeture, pèse 3 797 kil.

L'âme du mortier, d'environ 9 calibres de longueur, a 32 rayures, tournant de droite à gauche, à pas constant (1 tour pour 40 calibres).

La chambre du projectile se compose de deux cônes tronqués ; la petite base du premier, du côté de la bouche, a pour diamètre le calibre ; le diamètre de raccordement des deux troncs de cône est plus grand de 2 millimètres ; celui de la grande base du second tronc de cône a 4 millimètres en plus que ce raccordement. Les rayures viennent mourir sur l'arête de séparation des deux cônes.

La chambre à poudre est cylindrique ; elle a pour diamètre celui de la tranche postérieure de la chambre du

projectile. Elle est un peu agrandie à l'arrière par un évidement sphérique et se termine par le logement, légèrement conique, de l'anneau obturateur, qui est en cuivre.

Le mécanisme de fermeture, qui est du système de la marine française, est à peu près identique à celui qui est adopté pour l'artillerie de campagne suédoise.

L'affût, en tôle de fer, est composé de deux flasques, réunis par une entretoise horizontale, formant semelle, et par deux entretoises verticales.

Au moment du tir, l'affût repose directement par sa semelle sur la plate-forme en bois. Pour faciliter les mouvements de l'affût, on l'a muni de trois paires de galets; les deux galets postérieurs sont excentriques. Les deux antérieurs servent à faire rouler le mortier en avant ou en arrière; ceux du milieu, fixés à l'entretoise verticale de derrière, facilitent les déplacements latéraux. Ces galets peuvent s'élever ou s'abaisser de façon que l'affût repose à volonté sur les galets ou sur la semelle. On peut adapter à l'affût des roues pour la route, et le mettre sur avant-train.

L'appareil de pointage en hauteur se compose d'un arc denté, fixé à gauche de la culasse du mortier et engrenant avec une roue dentée fixée sur le côté de l'affût. Cette dernière est mise en mouvement par un volant-manivelle, que l'on peut arrêter dans la position voulue, au moyen d'une vis de pression.

Pour le pointage, on doit employer le quart du cercle; des règles graduées et un appareil particulier, à fil à plomb, servent à donner la dérive. Cet appareil comprend une tige avec pied, portant une réglette divisée en millimètres ; il se place sur la partie postérieure de l'affût.

Les projectiles sont des obus de 2,5 cal. de longueur, de forme cylindro-ogivale, munis d'une ceinture avant de centrage et d'une ceinture arrière conductrice en cuivre. La première est cylindrique, de diamètre égal au calibre. La ceinture arrière est formée d'abord d'une partie conique,

dans laquelle sont ménagées deux rainures, et elle se termine par un segment de tore; son diamètre maximum est de 4 millimètres supérieur au calibre.

Le poids de l'obus, chargé de $4^k,85$ de poudre, est de $89^k,5$, fusée comprise.

L'étoupille obturatrice employée [1] est une cartouche métallique; elle est enflammée par un percuteur adapté au mécanisme de culasse.

A la fin de 1878, la bouche à feu fut livrée par l'usine de Finspong, et l'affût par les ateliers de la Société *Atlas*; on soumit le mortier à des expériences préliminaires, à Finspong, pour s'assurer de la qualité de la pièce et de son affût, et aussi en vue de déterminer l'espèce de poudre à employer, ainsi que le poids de la charge maximum.

D'après le programme des expériences, on devait d'abord chercher la valeur de la charge de poudre à grains de 15 millimètres, qui donnerait une vitesse initiale de 300 mètres. Il était prescrit de commencer par prendre $7^k,5$ et de procéder par augmentations successives de 500 grammes. Une fois la charge trouvée, on tirerait en un jour une série de 15 coups pour voir jusqu'à quel point cette poudre donnerait des vitesses régulières et aussi pour s'assurer qu'elle convenait au tir du mortier. Si elle ne paraissait pas bonne, on devait essayer de la même façon de la poudre de 6 à 10 millimètres de fabrication anglaise.

La vitesse trouvée au premier coup, avec la charge de $7^k,5$ de poudre de 15 millimètres, fut tellement au-dessous de 300 mètres, qu'on sauta tout de suite à la charge de $8^k,5$. Deux coups à cette charge donnèrent une vitesse moyenne de 295 mètres et une pression de 1040 atmosphères. Mais on se vit obligé de renoncer à cette poudre, qui paraissait trop irrégulière dans le mortier et donnait une pression

---

[1] L'auteur l'appelle étoupille française; elle paraît être analogue à celle qu'emploie l'artillerie de la marine française pour ses canons du modèle 1870.
(*N. du Tr.*)

insuffisante pour assurer le fonctionnement de l'obturateur.

On passa donc aux essais de la poudre anglaise de 6 à 10 millimètres, marquée P_3. Contre toute attente, cette poudre se montra aussi lente pour le mortier, que celle de 15 millimètres. A la charge de $8^k,5$, elle donna, comme moyenne de deux coups, une vitesse initiale de $299^m,6$ et une pression de 1 160 atmosphères. Après un coup tiré à la charge de 9 kil. (c'était le quatrième avec cette poudre), on signala des traces d'encrassement sur la face postérieure de l'anneau obturateur. Dans le tir avec la poudre P_3, des grains enflammés étaient projetés ; elle était donc trop lente pour une aussi faible longueur d'âme. On n'avait donc pu réussir avec aucune des deux poudres indiquées par le programme ; mais avant de clore ces essais, la commission voulut tirer quelques coups avec de la poudre de 2 lignes, pour s'assurer si cette poudre conviendrait au mortier. Deux coups tirés à $7^k,5$ de charge donnèrent une vitesse moyenne de 300 mètres et une pression de 1 485 atmosphères. Les résultats obtenus avec la poudre de 2 lignes semblaient donc satisfaisants ; mais on n'avait pas d'approvisionnement suffisant et on mit fin aux essais, d'autant plus qu'il fallait rendre compte à la direction de l'artillerie des résultats obtenus, résultats qui se trouvent consignés dans le tableau A, à la page suivante.

D'ailleurs, en visitant la pièce, on ne constata aucune dégradation de la bouche à feu, à l'exception de l'aplatissement habituel des cloisons à l'origine des rayures. Le mécanisme de fermeture avait bien fonctionné, mais l'anneau obturateur montrait quelques érosions ; par suite de l'insuffisance de la pression, il y avait eu des fuites. L'affût s'était bien comporté dans le tir ; toutefois, les sus-bandes étaient un peu faibles : celle de gauche s'était brisée dès le quatrième coup.

Les ceintures des projectiles retrouvés après le tir avaient bien tenu, et les ceintures arrière portaient

l'empreinte nette des rayures pour tous les obus tirés avec la poudre de 15 millimètres ; sur les autres au contraire, il était visible que les cloisons n'avaient pas assez de saillie à l'origine des rayures dans la chambre du projectile et que les ceintures, au lieu de s'engager tout de suite dans les rayures, leur échappaient jusqu'au point où leur profondeur devenait suffisante. Ce défaut fut surtout remarqué avec la poudre de 2 lignes, la plus vive de toutes.

Tableau A.

DATES.	Nos des coups.	CHARGE. Espèce de poudre.	CHARGE. Poids.	Poids du projectile.	Densité de chargement.	Vitesse à 51m de la bouche.	Vitesse moyenne à 51 mètres de la bouche.	PRESSION intérieure à chaque coup.	PRESSION intérieure moyenne.
			kil.	kil.		mètres.	mèt.	atm.	atm.
10 janvier 1879	1	Pdre de 15mm de la poudrerie Oker. Fos 1878.	7,5	89,5	0,783	280	»	975	»
	2		8,5	89,5	0,888	291	295	970	1 038
	3		8,5	89,5	0,888	300		1 105	
11 janvier 1879	4	Poudre P2.	8,0	89,5	0,835	284	»	1 030	»
	5		8,5	89,5	0,873	299	300	1 145	1 160
	6		8,5	89,5	0,880	300		1 175	
	7		9,0	89,5	0,936	310	»	1 275	»
11 janvier 1879	8	Poudre de 2l Oker. 1876.	7,0	89,5	0,722	287	»	1 290	»
	9		7,5	89,5	0,786	301	300	1 550	1 485
	10		7,5	89,5	0,789	300		1 420	

On conclut de ce fait qu'il est indispensable d'adopter un système de rayures tel que les cloisons fassent dans la chambre du projectile un angle minimum avec le prolongement de l'âme.

Les ceintures de centrage avaient de très légères empreintes des rayures, mais seulement sur les parties qui se trouvaient en bas et à droite du projectile (lorsqu'il est placé dans la chambre), c'est-à-dire que le projectile heurtait les rayures inférieures, au départ du coup.

Lorsqu'on disposa, au champ d'expériences, d'une quantité suffisante de poudre de 2 lignes, on reprit les essais en

se conformant au programme : une série de 15 coups à la charge de $7^k,5$ donna une vitesse moyenne de 300 mètres et une pression moyenne de 1 460 atmosphères.

Puis on exécuta deux autres séries, de 5 coups chacune, aux charges de $4^k,5$ et $1^k,5$ (0,6 et 0,2 de la charge maximum) : dans la première série, la vitesse moyenne fut de 217 mètres et dans la seconde, de 108 mètres. La pression fut trop faible pour pouvoir être mesurée avec les crushers ; elle était inférieure par conséquent à 800 atmosphères.

D'après les résultats obtenus, on voit qu'on ne peut appliquer la règle de la proportionnalité des vitesses aux racines carrées des charges : au lieu de :

$$V_{0,6} = V_1\,[0,6]^{0,5}$$

et

$$V_{0,2} = V_1\,[0,2]^{0,5}$$

on a trouvé :

$$V_{0,6} = V_1\,[0,6]^{0,636}$$

et

$$V_{0,2} = V_1\,[0,2]^{0,633}$$

On observa d'ailleurs les mêmes irrégularités dans la manière dont les projectiles prenaient les rayures au premier instant de leur déplacement : la largeur des empreintes écrasées de la ceinture postérieure allait jusqu'à 10 millimètres, mais seulement pour les obus tirés à la charge maximum. Rien de semblable ne put être remarqué dans le tir à charges réduites.

Pour ces expériences, on avait placé au fond de l'âme une rondelle de fer galvanisé, et il n'y eut plus d'échappement de gaz.

L'affût qui avait subi de très-légères modifications, supporta ces tirs sans la moindre avarie.

On procéda alors à un tir sur une plus grande échelle qui fut exécuté des rives du lac Glan ; les projectiles tombaient sur la glace.

On tira 12 obus chargés, munis de fusées percutantes, tant du modèle suédois que du modèle Krupp (poids, $89^k,1$) et 96 obus lestés (poids, $89^k,5$).

Le tir fut commencé le 18 février 1879 et continué en faisant varier les angles et les charges. Les résultats sont portés sur le tableau B de la page 166.

La commission fit les observations suivantes :

Le *mortier* a une résistance satisfaisante ; après 143 coups, on n'a constaté aucune dégradation. Les chambres et l'âme étaient entièrement exemptes d'érosions.

On ne constata plus d'échappement de gaz. A la fin du tir et surtout après les coups à charges réduites, on eut quelques difficultés de manœuvre de la culasse par suite de l'accumulation de l'encrassement entre l'anneau obturateur et la tranche antérieure de son logement. Il suffit d'enlever l'anneau et de le laver à l'eau tiède ; mais la surface de l'anneau présentait une certaine convexité qui rendait plus difficile l'emploi de l'extracteur et causait ainsi une perte de temps. Il y avait donc lieu de modifier légèrement la forme de l'anneau.

La commission a pensé d'ailleurs que l'inconvénient résultant de l'accumulation des crasses serait diminué si on abattait l'arête tranchante qui se trouve en avant du logement d'obturateur et si on l'évidait en cet endroit suivant une sphère de grand rayon.

On n'eut pas à laver une seule fois la chambre ni l'âme pendant le tir. On n'écouvillonnait pas la chambre et on se contentait d'enlever les résidus de la poudre, en essuyant avec un torchon ou des chiffons secs, le logement de l'anneau et le fond de l'âme.

L'embase du tourillon gauche était entaillé suivant un plan parallèle à l'axe du mortier et à celui des tourillons et destiné au placement du quart du cercle ; la commission estima que le même dispositif devait être ménagé à droite.

L'*affût* n'a subi ni déformations ni dégradations, à part la rupture de quelques vis et boulons ; en particulier, l'entretoise-semelle ne tenait plus à la fin du tir que par deux petites vis, toutes les autres attaches s'étaient successivement rompues. Il sera nécessaire de les renforcer.

Tableau B.

DATES des expériences.	NOMBRE DE COUPS.	CHARGE.	ANGLE DE TIR.	PORTÉE moyenne sur la glace.	DÉRIVATION.	DURÉE DU TRAJET.	DIMENSIONS de la zone renfermant 50 °/° des coups		ÉCART maximum en portée.	ÉCART maximum en direction.	PORTÉE horizontale moyenne.	OBSERVATIONS.
							en portée.	en direction.				
Février.		kil.	degrés.	mètres.	mètres.	secondes.	mètres.	mètres.	mètres.	mètr.	mètres.	Hauteur de la bouche à feu au-dessus de la glace : 17m,3.
18.	13	7,5	45	6 773	—14	39,8	37,6	12,1	99	28	6 759	Pour obtenir la portée moyenne horizontale, on a multiplié cette hauteur par la cotangente de l'angle de chute et le produit a été retranché de la portée moyenne sur la glace. L'angle de chute se prenait dans les tables de tir des mortiers rayés autrichiens.
20.	12	7,5	69	4 345	+49	51,7	28,6	26,4	88	81	4 336	
19.	5	7,5	30	6 246	+39	28,8	»	»	32	11	6 219	
19.	4	7,5	69	4 433	—21	53,1	»	»	64	82	4 421	
20.	5	4,5	30	3 740	—14	21,9	»	»	96	9	3 711	
21.	12	4,5	45	4 201	—55	30,6	48,9	8,2	134	23	4 187	
21.	12	4,5	69	2 637	—12	41,0	50,4	8,1	126	21	2 631	
22.	5	3,0	30	2 400	+ 7	17,8	»	»	45	13	2 369	
24.	12	3,0	45	2 702	+13	24,6	31,8	5,8	79	14	2 684	
24.	12	3,0	69	1 689	+10	32,8	28,9	8,2	65	17	1 683	
25.	5	1,5	45	1 266	— 8	16,9	»	»	102	4	1 147	
25.	5	1,5	69	797	+ 4	22,3	»	»	50	4	790	
25.	4	1,5	30	1 133	— 9	12,2	»	»	61	3	1 200	
25.	2	7,5	40	6 779	+66	39,8	»	»	42	12	6 764	

L'appareil de dérivation devra être changé : il est trop encombrant, celui qui le remplacera devra être installé sur le mortier même.

L'angle de tir devra être donné au moyen d'un appareil plus précis que le grand volant-manivelle actuel : sinon le pointage en hauteur demandera beaucoup trop de temps.

On ne peut arriver à un pointage en direction suffisamment exact au moyen de galets excentriques ; il faut faire usage de leviers qui détériorent la plate-forme. C'est un procédé trop long.

La commission demande en outre que le mortier soit muni de hausses qui serviront au moins dans le tir sur but visible.

La *plate-forme*, en bois de fort équarrissage (1 pied), n'a pas montré assez de résistance ; l'affût y avait tracé des sillons qui rendaient très difficiles les déplacements latéraux. La commission pense que les lambourdes de la couche inférieure devraient être perpendiculaires à la directrice et celles de la plate-forme proprement dite, dans le sens même du tir.

Conclusions.— Avec la charge maximum de $7^k,5$, la portée extrême du mortier est comprise entre 6 800 et 6 900 mètres ; mais cette bouche à feu peut être employée dans le tir sur des buts relativement très rapprochés, à 800 mètres par exemple.

Si l'on n'augmente pas le nombre des charges employées dans les essais, il restera des lacunes dans le champ de tir du mortier ; ainsi la portée minimum à la charge de $7^k,5$, obtenue avec l'angle de 69°, est de 4345 mètres, et la portée maximum à la charge de $4^k,5$, n'a été que de 4204 mètres. La différence est de 141 mètres : elle atteint 423 mètres entre la portée minimum à la charge de 3 kil., et la portée maximum à la charge de $1^k,5$.

La commission estime qu'il faut augmenter le nombre des charges, de façon que la même portée puisse être obtenue avec des charges et des angles de tir différents et que,

dans le tir contre un but mobile, on puisse, suivant la distance, choisir dès le début la charge avec laquelle on le suivra pendant quelque temps dans ses déplacements. Si les charges restent espacées comme elles le sont actuellement et correspondent chacune à une zone distincte, on se verrait obligé de modifier plus souvent la charge pendant le tir, ce qui présente de sérieux inconvénients. Toutefois, la commission n'a pas les éléments nécessaires pour déterminer exactement le nombre de charges à adopter pour le nouveau mortier : elle rappelle que les Russes emploient 11 charges différentes, avec leur mortier de 22^{c},9 pour tirer de 750 à 5050 mètres, et les Prussiens, 8 pour le tir du mortier de 21^{c}, de 1500 à 3800 mètres.

La dérive augmente avec l'angle de tir, mais dans le tir à 45° et surtout à 30°, la dérive est peu influencée par la variation de la charge. Dans le tir à 69°, la dérive est à peu près la même, d'une part pour les deux grandes charges, d'autre part pour les deux petites; la dérive correspondant aux fortes charges est un peu supérieure à l'autre. Dans les tables de tir des mortiers autrichiens de 17^{c} et de 21^{c}, on a indiqué les dérives pour les différents angles indépendamment des charges, et ces dérives sont, d'ailleurs, quelque peu inférieures à celles qui ont été trouvées pour le mortier de 22^{c} suédois. Pour le mortier russe de 22^{c},9, la dérive, aux grands angles, augmente notablement avec la charge et semble relativement grande si on la compare avec la dérive répondant au tir sous les petits angles; le rapport entre les dérives pour les deux angles de tir de 45° et de 65°, est de 7 à 16, à la charge de 2 kil.; de 9 à 24, à la charge de 8^{k},2.

La justesse du mortier suédois a paru bonne : elle ne présente pas plus de différences pour les diverses charges et les angles de 45° et de 69°, qu'on ne devait s'y attendre par suite des variations des circonstances ambiantes ; toutefois, à la charge de 7^{k},5 et sous l'angle de 69°, la dispersion a été particulièrement forte. Il faut remarquer que la

longueur des rectangles renfermant 50 p. 100 des coups a eu son maximum pour les tirs à la charge de $4^k,5$, bien que le vent fût faible et régulier.

Dans toutes les séries de tirs, on a pu suivre le projectile de l'œil pendant quelque temps, mais on ne pouvait le voir que très rarement, lorsqu'il avait dépassé le sommet de la trajectoire. On ne remarqua pas la moindre inclinaison de la pointe vers la gauche; dans les tirs à faibles charges, sous les angles de 30° et de 45°, on observa avec une lunette que l'axe de la bombe penchait pour ainsi dire sur la trajectoire et que le projectile tombait droit sur la pointe.

Dans le tir aux charges de $7^k,5$ et de $4^k,5$, les projectiles faisaient dans la glace des trous de 4 mètres de large et de 4 à 80 mètres de long. Cette longueur considérable était due vraisemblablement à la violente commotion de l'eau.

Deux fois, sous l'angle de 30° et aux charges de $7^k,5$ et $4^k,5$, un même projectile forma deux trous, à 2 mètres environ l'un de l'autre.

Sur les 12 obus chargés, un seul, armé de la fusée percutante suédoise, éclata, dans le tir à la charge de $1^k,5$ et sous l'angle de 69°, un peu au-dessous de la glace; on entendit à peine le bruit, on ne vit pas de flamme et il ne se produisit que fort peu de fumée; un seul éclat, provenant du culot, passa au-dessus de la glace. On ne peut rien dire de certain sur les autres projectiles chargés, mais s'ils éclatèrent, ce fut si bas sous la glace qu'aucun signe ne le décela.

En se fondant sur ces résultats et sur d'autres analogues, la commission a admis que pour toutes les charges et tous les angles de tir employés, sans exception, l'axe du projectile ne faisait pas avec la tangente à la trajectoire, un jangle tel que des obus armés à la pointe de fusées percutantes ne pussent éclater, pourvu que le but offrît quelque résistance.

En ce qui concerne la manœuvre de la bouche à feu, la

commission a fait remarquer que, à la fin des expériences, les servants habitués à la manœuvre mettaient environ 5 minutes par coup, savoir : 1 minute pour la mise en batterie, 2 minutes et demie pour le chargement, 3/4 de minute pour le pointage en hauteur et autant pour le pointage en direction, mais à la condition que le but fût bien déterminé à l'avance. Aussi le mortier ne paraît pas pouvoir, avec son affût actuel, être commodément employé contre des vaisseaux qui ne se tiendraient pas immobiles à l'ancre ; pour la guerre de côtes, il paraît indispensable à la commission que le mortier soit monté sur un affût roulant et muni d'une hausse.

(*Journal d'artillerie russe,* d'après l'*Artillerie-Tidskrift.*)

MÉERT,
Capitaine d'artillerie.

LE

CONCOURS DE TIR

DANS

L'ARMÉE ALLEMANDE.

Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere

[81e volume, 3e cahier. — 82e volume, 1er et 2e cahiers.]

Le concours de tir de l'armée allemande diffère très peu, quant au mode d'exécution, de celui qui est réglementaire dans notre armée.

Le tir a lieu à la distance de 600 mètres, à obus chargés et est dirigé sur une cible verticale, carrée, de 5 mètres de côté.

Sur la cible sont tracés douze cercles concentriques, espacés de $0^m,20$ et numérotés de 12 à 1 à partir du centre.

Le concours a lieu dans chaque batterie entre les quatre pièces du temps de paix. Chaque pièce tire 5 coups. On règle le rang des concurrents par la somme des numéros des cercles touchés. A égalité de nombre, la priorité est acquise à la pièce dont l'écart moyen par rapport au centre est le plus petit. Il y a quatre prix par batterie. Les pointeurs des deux pièces qui ont le mieux tiré reçoivent le premier et le second prix; les pointeurs-servants des mêmes pièces reçoivent le troisième et le quatrième prix. Le sous-officier chef de la pièce qui a le mieux tiré reçoit un signe distinctif.

Cette réglementation est loin de satisfaire tout le monde en Prusse. Comme cette question du concours de tir est aussi vivement discutée en France et a donné lieu à de nombreux projets, nous croyons intéressant de faire con-

naître aux lecteurs de la *Revue* les idées qui se produisent chez nos voisins et les solutions que l'on propose.

Les *Archiv für Artillerie- und Ingenieur-Offiziere* ont publié à ce sujet trois articles relatifs, l'un à l'artillerie de campagne et les deux autres à l'artillerie à pied. Les trois solutions proposées diffèrent du reste notablement entre elles sur certains points.

Dans l'article des *Archiv* qui a pour titre : *le Concours de tir de l'artillerie de campagne*, on fait remarquer que le hasard joue un trop grand rôle dans les résultats du concours et que l'exactitude dans le service de la pièce en joue un trop petit. Il n'est pas difficile à l'auteur de montrer par un exemple que l'on peut être dans l'obligation de donner le prix à une pièce dont la série de coups a une moyenne d'écarts bien supérieure à celle d'une série qui n'est pas primée. Cela dépend des hausses d'essai.

Aussi demande-t-il que, si on continue à se régler sur les numéros des cercles de la cible, la hausse d'essai soit préalablement déterminée avec grand soin pour chaque pièce. Mais ce qu'il y aurait de mieux ce serait de se régler sur les écarts par rapport au point moyen.

En outre, le service du sous-officier est double : 1° il doit, outre la surveillance générale du service de la pièce, faire exécuter exactement les ordres qu'il reçoit pour viser sur un but déterminé avec une hausse donnée ; il doit en plus, dans le tir à shrapnel, placer le cadran à la division indiquée. Pour cela, le sous-officier n'a besoin ni d'une grande intelligence ni d'une très grande habitude ; il doit avoir de la sûreté dans le caractère, qualité qu'aucun concours de tir ne peut mettre en relief.

2° En guerre, le sous-officier peut être appelé à remplacer un officier ; il doit donc savoir observer les coups et rectifier le tir.

Si le concours de tir permettait aussi de récompenser ce genre de mérite, ce serait un grand avantage. Pour cela, il faudrait que le sous-officier eût au moins de 6 à 9

coups de canon à sa disposition. Avec un si petit nombre de coups, si on trouve que le hasard joue un trop grand rôle, on augmenterait la difficulté dans l'observation des coups.

Pour diminuer la dépense en munitions, l'auteur demande que le concours ait lieu par *Abtheilung* et non par batterie, chaque batterie fournissant deux pièces. On éviterait, ainsi, de voir donner le prix dans une batterie à une pièce qui a plus mal tiré que sa voisine d'une autre batterie, ce qui arrive fréquemment.

Les propositions de l'auteur peuvent se résumer ainsi :

a) Déterminer le rang des pièces dans le concours par la considération du groupement des coups par rapport à leur point moyen ;

b) Instituer un prix de tir pour les sous-officiers en les faisant tirer à distance inconnue ;

c) Faire le concours non plus par batterie, mais par *Abtheilung*.

Dans un autre article, sur le concours de tir de l'artillerie à pied, les *Archiv* démontrent que le prix donné au sous-officier n'indique pas du tout s'il sait observer les coups et rectifier le tir. L'auteur propose de faire tirer au sous-officier 15 coups de canon, à distance connue, sur une cible et de lui indiquer d'avance le p. 100 qu'il doit obtenir. Il rectifierait son tir d'après ses propres observations. Il tiendrait un bulletin de tir contenant ses observations des coups et ses rectifications de tir, lequel serait soumis à la commission du concours. Une fois l'argent des prix bu par les canonniers, il ne reste plus de trace dans le souvenir des hommes, ce qui est fâcheux. Il serait donc utile de donner aux hommes un signe distinctif qui rappelât le succès du pointeur. On pourrait donner, pour chaque pièce primée, une médaille de bronze qui porterait le nom et la fonction de l'homme et le millésime de l'année. On devrait enfin donner un prix en argent aux sous-officiers.

Le même cahier du 82e tome des *Archiv* publie aussi un projet d'instruction pour le concours de tir de l'artillerie à pied, qui est libellé ainsi : « Le concours a lieu par bataillon. Chaque batterie fournit deux pièces. Les prix sont donnés en argent pour les hommes et pour les sous-officiers. Les sous-officiers reçoivent, en outre, un signe distinctif.

« Chaque pièce tire contre un canon qui est placé sur le flanc d'un ouvrage et qui se dessine bien au-dessus du parapet, à une distance indiquée d'avance et inférieure à 1 000 mètres.

« Chaque sous-officier prépare lui-même sa feuille de tir. Il reçoit à temps des données suffisantes sur les dimensions de l'ouvrage. Il rectifie son tir d'après ses propres observations et tient un bulletin de tir qui est remis à la commission. »

La commission fixerait le rang des concurrents d'après les bases suivantes :

a) Manière dont le tir a été corrigé ;

b) A égalité de mérite pour *a*, manière dont les observations ont été faites ;

c) A mérite égal en *a* et *b*, nombre de coups qui ont atteint directement le canon et l'affût ;

d) A égalité de mérite en *a*, *b*, *c*, maximum des dégradations dans le matériel.

Les pointeur et pointeur-servant de la pièce qui a le premier prix recevraient le premier prix des hommes de troupe.

Les pointeur et pointeur-servant de la pièce qui a le second prix recevraient le second prix des hommes de troupe.

On peut résumer ainsi les idées qui viennent d'être exposées.

Pour les canonniers, le concours de tir doit mettre en relief et permettre de récompenser la manière de pointer, sans faire entrer la considération de la vitesse dans le tir.

L'exactitude dans le pointage est vérifiée par le groupement des coups par rapport au point moyen.

Les canonniers doivent recevoir un signe distinctif en même temps que le prix en argent.

Le concours de tir des sous-officiers doit récompenser la manière dont ceux-ci observent les coups et savent rectifier leur tir.

Ils doivent recevoir un prix en argent.

Le concours de tir pour l'artillerie à pied doit se faire en tirant sur une pièce abritée derrière un parapet.

Quoi qu'il en soit de la valeur de ces solutions, la question est loin d'être épuisée. C'est, comme on dit, une question toujours brûlante dans les régiments. L'amour-propre de tous est vivement excité (c'est, du reste, l'un des buts du concours); et les discussions sur les meilleures dispositions à adopter se renouvellent périodiquement pendant les écoles à feu. Il en est de même dans toutes les armées, et il est facile de se rendre compte des difficultés que l'on rencontre partout quand on veut soumettre à une analyse rigoureuse les principes qui servent de base aux diverses solutions.

Quel est le but du concours de tir? est-il simple? est-il multiple?

S'adresse-t-il à une seule espèce de canonniers, ou à plusieurs espèces, aux gradés, etc.?

Voilà les questions primordiales qu'il y a lieu d'élucider avant tout.

Suivant la manière dont on les résoudra, on arrivera à une solution différente.

Est-ce la valeur même du pointage exécuté par les servants les plus habiles de chaque pièce ou de chaque batterie que l'on veut déterminer?

Dans ce cas, la réponse est simple; il faudrait procéder comme on fait dans une commission d'expériences : faire des séries de tirs dans lesquelles ne varierait que le pointage, c'est-à-dire avec la même pièce et la même hausse,

tirer un assez grand nombre de coups pour que la part du hasard soit réduite au minimum. Il faudrait avoir une cible assez grande pour être sûr que tous les coups y seraient contenus et déterminer le rang des pointeurs par le groupement de leurs coups autour du point moyen.

Est-ce la manière dont le service d'ensemble de la pièce doit être exécuté que l'on veut récompenser (ce qu'on pourrait appeler la valeur balistique de la pièce sur le champ de bataille)?

Dans ce cas, la vitesse du tir doit entrer en ligne de compte, par un coefficient de réduction; remarquons que ce coefficient ne peut être déterminé que d'une manière empirique, car on ne peut fixer par un chiffre l'importance de la rapidité du tir dans le service sur le champ de bataille.

Veut-on récompenser l'instruction de tir des sous-officiers? Il faut distinguer d'abord si on veut contrôler le mérite du sous-officier comme chef de pièce ou sa valeur comme chef de section, rôle qu'il doit être apte à jouer.

Comme chef de section par intérim, le sous-officier doit connaître l'observation des coups et la rectification du tir. Le concours de tir pour eux doit être fait à distance inconnue et comprendre assez de coups pour que le sous-officier puisse faire au moins la première partie de la rectification du tir.

Est-ce enfin ce que nous avons appelé plus haut la valeur balistique d'une section ou d'une batterie dont on veut se rendre compte? Veut-on savoir ce que peut faire au feu (abstraction faite nécessairement des circonstances de guerre) telle ou telle section, telle ou telle batterie? Veut-on ainsi enflammer le zèle tout entier de l'unité de combat, officiers, sous-officiers et canonniers?

Dans ce cas, il n'y a qu'un procédé : on donnerait à la section ou aux batteries, ou bien un certain nombre de

projectiles, ou bien, tant de minutes avec un nombre de projectiles indéfini, et on accorderait le prix à l'unité qui a fait le plus de dégâts dans les panneaux.

On voit donc que la solution théorique à adopter dépend essentiellement du but que l'on se propose. Et encore nous avons choisi les buts simples; il y a, en outre, des buts complexes dans lesquels entrent en proportion variable les divers buts simples que nous avons examinés.

En outre, les diverses solutions que nous avons indiquées sont, comme nous l'avons dit, théoriques. On ne peut pas faire exécuter le concours de tir avec la même pièce, cela demanderait trop de temps. La cible ne peut pas être assez grande pour que l'on soit sûr que jamais aucun coup ne la manque. Le vent viendra à changer pendant la séance, autre variation qu'on ne peut guère éliminer.

Nous ne parlerons pas non plus de toutes les questions de détail, coups d'essai, détermination des hausses, tir à obus lestés ou chargés, diversité des buts, qui sont résolues différemment chez les diverses puissances.

On voit combien de questions il y a lieu de résoudre quand on veut fixer les bases suivant lesquelles on établira les programmes du concours.

Nous n'avons voulu que placer devant nos lecteurs l'état de la question en Allemagne. Notre tâche est remplie.

PLOIX,
Capitaine d'artillerie.

RENSEIGNEMENTS DIVERS.

Allemagne. — Mise en service de la carabine à magasin dans le bataillon des Schützen de la garde. — D'après l'article ci-dessous, que le *Journal d'Alsace-Lorraine* du 24 octobre emprunte à la *Gazette de Voss,* la nouvelle arme à répétition [1] vient d'être mise en service au bataillon des *Schützen* de la garde :

« La 4e compagnie du bataillon des *Schützen* de la garde a été armée hier de la nouvelle carabine à magasin du système Löwe, les trois premières compagnies de ce bataillon vont l'être aujourd'hui. C'est la 4e compagnie qui fournissait hier le poste du château et les hommes ont pris la garde avec le nouvel armement.

Depuis quelques semaines déjà, chaque compagnie avait reçu à l'essai une de ces carabines qui avait été mise entre les mains d'un sous-officier de tir, exercé antérieurement au maniement de l'arme à l'École de Spandau. Le magasin contient douze cartouches exactement semblables à celles du fusil Mäuser. Il s'adapte, lorsqu'on veut en faire usage, à la monture de l'arme, au-dessous de la boîte de culasse et près du pontet; il suffit, pour rendre cette adaptation possible, de faire subir de très légères modifications au levier et à la boîte de culasse. Le magasin une fois en place, l'homme ne peut plus faire de maniement d'arme.

Des expériences faites, il résulte que les sous-officiers exercés à Spandau peuvent tirer, avec l'arme modifiée, douze coups ajustés en 35 secondes. Quant aux hommes non exercés à son maniement, ils ne tirent pas plus vite qu'avec l'arme actuelle.

Les *Schützen* n'aiment pas l'arme nouvelle. La rapidité du tir et l'expulsion des cartouches vides les troublent.

---

[1] Voir *Revue d'artillerie,* t. XVI, p. 517.

Le magasin chargé de douze cartouches rend la carabine fort lourde. » (*Revue militaire de l'étranger.*)

Allemagne : Admission des officiers d'artillerie et du génie saxons au Polytechnicum royal de Dresde. — Par suite de l'entente intervenue entre le ministre de la guerre en Saxe et le ministre des cultes et de l'instruction publique dans le même pays, il a été décidé qu'à l'avenir les officiers de l'artillerie et du génie de l'armée saxonne, qui en feraient la demande, seraient admis au Polytechnicum royal de Dresde. La durée des cours est de trois ans pour chaque officier ; celui-ci doit faire choix par avance de l'une des sections d'études de l'École supérieure technique. Les officiers d'artillerie suivront les cours et les exercices de la section de mécanique ; les officiers du génie pourront suivre ceux de la section des ingénieurs (pour la géodésie) ou ceux de la section supérieure des constructions. Il est déjà entré des officiers au Polytechnicum dans le semestre d'hiver 1880-81 qui a commencé le 1er octobre. (*Militär-Wochenblatt.*)

Allemagne : Exercices de guerre de siège à Cologne. — Du 23 septembre au 6 octobre ont eu lieu à Cologne des exercices de guerre de siège sous la direction de l'inspecteur de la 4e inspection de campagne, le général-lieutenant von Voigts-Rhetz. Le général-lieutenant von Kameke, inspecteur de la 2e inspection à pied, y a assisté en partie. Un très grand nombre d'officiers d'artillerie, du génie, de l'état-major et d'infanterie des armées prussienne, saxonne, bavaroise et wurtembergoise y ont pris part.

(*Deutsche Heeres-Zeitung.*)

Allemagne : Ouvrages nouveaux à Kœnigsberg. — Comme on l'a déjà annoncé, on a l'intention de construire encore trois petits ouvrages dans la ceinture des forts de Kœnigsberg, principalement sur le front nord-ouest.

Tous les forts de la place sont assez avancés pour pouvoir, en cas de nécessité, être armés et mis en état de défense aujourd'hui. (*Deutsche Heeres-Zeitung.*)

Allemagne : Amélioration de la forteresse de Kœnigstein. — On a ordonné la reconstruction et l'agrandissement des ouvrages de Kœnigstein en Saxe.

La position élevée de cette forteresse la mettait autrefois hors d'état d'être canonnée de près. L'introduction des canons à longue portée a changé l'état des choses. La forteresse peut maintenant être contre-battue sur un front étendu. On doit munir les remparts de traverses et de magasins-abris, conformément aux exigences de l'art actuel. On doit y dépenser 15000 marcs en 1880 (18750 fr.).

(*Deutsche Heeres-Zeitung.*)

Allemagne : Shrapnel à anneaux doubles de Ganz. — La fabrique de fonte durcie de Ganz et Cie à Ratibor a pris unbrevet pour une nouvelle construction d'un shrapnel à anneaux doubles. Il se compose d'un noyau intérieur qui est fondu avec un manteau, lequel forme l'ossature du projectile. Le noyau intérieur se compose de plusieurs couches d'anneaux doubles superposées et d'une plaque en fer-blanc intercalée entre les deux couches inférieures. Chacune des couches supérieures se compose d'un anneau intérieur et d'un anneau extérieur qui s'ajustent exactement l'un dans l'autre. Cette adaptation précise s'obtient en fondant d'abord, soit l'anneau intérieur, soit l'anneau extérieur, et il sert comme forme pour son congénère. Chaque anneau a la forme d'une étoile. Les diverses parties n'en sont reliées entre elles que par une petite épaisseur de métal, de telle sorte que, par suite de l'explosion, l'anneau se sépare en autant de parties qu'il en possédait.

Les couches d'anneaux, concentriquement superposées, forment un cylindre creux de même axe que le projectile qui s'élargit à l'arrière pour fermer la chambre à poudre ;

les deux couches inférieures sont entaillées à cet effet. Cette invention permettra d'obtenir des shrapnels pour les gros calibres, les canons de la flotte, etc., au lieu de remplir comme aujourd'hui le shrapnel avec des balles, on le munira de ses anneaux. (*Neue Militærische Blætter.*)

Alsace-Lorraine : Fortifications de Strasbourg. Nous relevons dans le *Journal d'Alsace* une série de renseignements sur l'état des travaux d'agrandissement de l'enceinte de Strasbourg :

« L'effort principal des travaux de l'agrandissement de la ville se concentre en ce moment sur la troisième et dernière section (1). Depuis la promenade Lenôtre, où commence la nouvelle enceinte de la section, jusqu'à son point de soudure avec la citadelle, c'est-à-dire sur un circuit de 4 kilomètres, près de 1 000 ouvriers travaillent sans relâche... La caserne qui fera partie du mur d'enceinte sur la place Lenôtre, la porte de la Robertsau, près du Tilleul, le magasin à poudre et les deux poudrières derrière l'Orangerie, enfin la porte dite du Canal, près du pont tournant de l'ancien Chalet, s'élèvent actuellement beaucoup au-dessus des fondations. Quant à la future porte de Kehl, les fondations en béton sont achevées ; leur exécution a été très difficile, attendu qu'il a fallu lutter contre l'envahissement des eaux. C'est par le canal de l'Ill au Rhin qu'arrivent, des carrières de Saverne, les énormes cubes de pierre destinés aux grosses constructions... La partie du nouveau fossé de fortication, qui doit servir en même temps de canal de jonction, commence au canal de l'Ill au Rhin et se termine non loin de la porte de Kehl. Large de 40 mètres, profond de 4 mètres, ce fossé est terminé et plein d'eau, sauf une petite langue de terre formée par la route qui, du Bon-Pasteur, mène à la digue du Petit-Rhin. Cette langue va elle-même disparaître pour faire place à

(1) Front nord-est.

un pont provisoire, qui, plus tard, sera remplacé par un pont définitif. Près de la porte de Kehl, à l'endroit où cesse le fossé commun, on voit l'amorce où celui-ci se bifurquera : la branche de droite continuera le fossé d'inondation proprement dit, et la branche de gauche deviendra le canal de jonction qui contournera la citadelle pour se diriger, par le glacis de l'hôpital, vers la rivière d'Ill, où il se terminera.

« Au point de soudure de la troisième section sur la citadelle, de grands changements se sont également opérés. La mine et la sape ont fait tomber des ouvrages avancés, que d'autres suivront bientôt, de sorte qu'il ne restera, de ce côté, que le corps de place et ses glacis.

« Près de la porte de Kehl sont établis, d'un côté, le bureau du major du génie, de l'autre les bureaux des entrepreneurs... Du train dont marchent les travaux de la troisième section, le rempart pourra être terminé, depuis la citadelle jusqu'au canal de la Robertsau, d'ici à la fin de l'année ; la partie qui longe le canal jusqu'à la promenade Lenôtre ne le sera que l'année prochaine, à cause des travaux d'art qu'elle comprend.

« Les travaux d'art eux-mêmes, caserne, poudrière et portes, seront achevés avec l'année 1881. »

Sur l'ancien front d'attaque, situé au nord-est, « tous les ouvrages extérieurs sont abattus, et leurs matériaux ont servi à niveler les cunettes et les fossés jusqu'à hauteur de la nouvelle route militaire. La courtine 10-11, c'est-à-dire le rempart entre le tunnel du chemin de fer et le bastion cavalier 11 est à peu près nivelé. Le bastion 11 lui-même est fortement entamé, et la courtine 11-12, c'est-à-dire le rempart entre l'ancienne porte de Pierres et ce bastion, aura disparu dans quelques jours (1). »

« Les travaux d'élargissement du front sud (porte de l'Hôpital) sont entrés dans une nouvelle phase d'activité.

---

(1) *Journal d'Alsace* du 21 juillet 1880.

La construction en pierres de taille du nouveau mur d'enceinte est commencée et exécutée déjà sur une grande étendue. Cette première portion du front élargi se greffe sur l'ancienne muraille, à 100 mètres environ de la porte, et se dirige en droite ligne vers le glacis. De là, le nouveau mur contournera le bastion démoli en faisant un angle assez ouvert, et se soudera à l'enceinte actuelle à hauteur de la poudrière Sainte-Élisabeth. Celle-ci disparaîtra fort probablement et sera remplacée par une poudrière nouvelle, encastrée dans la circonvallation en cours d'exécution.

« Les terrassements du nouveau glacis sont presque achevés, et le nouveau fossé d'inondation est terminé en sa première partie. Le petit polygone d'exercice du bastion situé derrière le bâtiment d'anatomie ayant disparu avec le rempart, on l'a transféré sur un épaulement du rempart d'Austerlitz, près duquel un magasin à poudre a été construit [1]. »

Enfin, dans son numéro du 2 juillet, le *Journal d'Alsace* donne les renseignements suivants sur la caserne de la Finkmatt :

« La ville de Strasbourg vient de faire poser les jalons du terrain qu'elle doit, aux termes du traité intervenu, livrer à l'autorité militaire pour la construction de la caserne qui remplacera celle de la Finkmatt destinée à être démolie. Ce terrain, situé entre la nouvelle porte de Pierres et celle de Schiltigheim, aura une contenance de 4 hectares, sans préjudice d'une autre superficie d'environ 5 hectares hors la porte de Pierres, que la ville est tenue de livrer comme terrain de manœuvres.

« La nouvelle caserne donnera à la fois sur le chemin de ronde et sur le boulevard de ceinture ; elle aura 296 mètres de long sur 136 de profondeur. Une fois le terrain exactement délimité, on procédera au nivellement des

---

[1] *Journal d'Alsace* du 7 août 1850.

fossés de fortification et des ouvrages avancés qui le couvrent actuellement, et en 1881 les constructions elles-mêmes seront commencées.

« Le plan de la caserne, qui comprend plusieurs bâtiments, est en ce moment soumis à l'examen du ministre de la guerre à Berlin.

« Rappelons qu'en vertu du traité passé entre la ville et l'administration militaire, celle-ci occupera la Finkmatt actuelle jusqu'à ce que la nouvelle caserne soit achevée, et qu'alors elle cédera son droit de jouissance à la ville, nue propriétaire du bâtiment, moyennant une indemnité d'environ 220,000 marcs à prélever sur le budget municipal. De plus, la troupe restera en possession de l'ouvrage à corne qui s'étend devant la Finkmatt et lui sert de polygone d'exercice, jusqu'après livraison du champ de manœuvres de 5 hectares dont il a été question plus haut. »

(*Revue militaire de l'étranger.*)

Angleterre : Admission dans l'artillerie et le génie des élèves du collège militaire de Kingston (Canada). — On lit dans le *Times* du 7 septembre :

« L'Académie royale militaire de Woolwich, qui seule, jusqu'à présent, pouvait former des officiers pour l'artillerie et le génie, partagera désormais ce privilège avec le collège militaire de Kingston (Canada). »

Cette dernière école, comme on sait, fournissait déjà des officiers à l'infanterie et à la cavalerie au même titre que le collège de Sandhurst (1).

(*Revue militaire de l'étranger.*)

Angleterre : Modification à la manœuvre des pièces tirant à barbette. — La commission qui s'occupe en

(1) Voir *Revue militaire de l'étranger*, n° 490.

Angleterre des canons de gros calibre a fait dernièrement au fort de Cliff-End, près de Yarmouth dans l'île de Wight, des expériences sur la manœuvre des gros canons tirant à barbette. Il s'agissait de protéger autant que possible les servants des nombreuses pièces se chargeant par la bouche qui sont employées à la défense des côtes, et qui, tirant par-dessus un épaulement de faible hauteur, laissent ainsi les hommes à découvert pendant tout le temps que dure la charge. Cette position des servants est devenue très dangereuse depuis que les armes portatives ont acquis une portée et une justesse considérables, et l'on a proposé de n'exécuter la charge du canon qu'après avoir donné à la pièce une rotation suffisante pour que la bouche soit en arrière de l'épaulement ; on peut alors baisser la volée jusqu'à ce que les servants puissent charger commodément tout en restant à l'abri du parapet.

On a exécuté d'après ces indications la manœuvre d'un canon de 38 tonnes du fort Cliff-End. La rotation de la pièce et le léger abaissement de la volée n'ont duré que quelques secondes. Le résultat est donc satisfaisant, puisque, moyennant une faible augmentation de la durée de la charge, on peut accroître de beaucoup la sécurité des servants. (*Army and Navy Gazette.*)

Angleterre : Canon de 13 livres se chargeant par la culasse(1). — Les expériences exécutées dans la dernière quinzaine sur ce canon par la batterie F de la brigade B viennent d'être terminées. Le seul défaut qu'on ait trouvé à cette bouche à feu est une tendance au dévirage de la culasse. La manivelle n'est pas assujettie à sa position de fermeture et se déplace pendant le tir. Ce défaut a failli causer un accident ; la culasse mobile du canon n° 3 a été projetée à 31 mètres en arrière, en passant tout près d'un spectateur qui se trouvait derrière les servants.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. XVI, p. 625, et t. XVII, p. 96.

Il est probable qu'on va nommer une commission chargée d'étudier un dispositif convenable pour éviter cet inconvénient.

Les six affûts ont très bien résisté aux épreuves très dures auxquelles ils ont été soumis; on n'a eu que quelques boulons à remplacer.

En résumé, cette pièce de 13 livres, qui ne pèse que 8 1/2 cwt (432 kil.), paraît devoir surpasser sous tous les rapports les canons de campagne anglais actuellement en service. (*Army and Navy Gazette.*)

Angleterre : Canon de 25 livres se chargeant par la culasse. — On vient de terminer un canon de 25 livres, se chargeant par la culasse, et on lui a fait subir, à Woolwich, quelques épreuves de tir. Bien que la charge fût assez faible et les pressions modérées, on obtint, avec le projectile réglementaire de 25 livres ($13^k,5$), une vitesse initiale de plus de 2 000 pieds (610 mètres), ce qui correspond à une force vive de 693 pieds-tonnes (215 tonnes-mètres). L'obus peut donc percer une plaque de $6^p,86$ (174 millimètres). Le canon de 25 livres, dont le calibre est de 4 pouces (101 millimètres), est relativement court; il a 25 calibres de longueur et pèse 22 1/2 cwt (1 142 kil.).

On se propose de continuer les expériences pour fixer le poids du projectile, celui de la charge, etc.

Le mécanisme de culasse est semblable à celui du canon de campagne de 13 livres, la culasse mobile est supportée pendant son mouvement sur une console en bronze. Ce mécanisme a très bien fonctionné, un seul homme peut aisément ouvrir et fermer la culasse. (*Engineer.*)

Angleterre: Aérostation militaire. — On croit intéressant de reproduire aujourd'hui quelques indications données sur ce sujet par le *Times,* dans ses numéros du 30 septembre et du 4 octobre derniers, à propos d'une

expérience qui aurait été faite dernièrement par la *commission d'opérations de siège,* et dont voici, d'après ce journal, un compte rendu succinct :

Un des ballons du service, semblable à ceux que l'on emploierait pour l'ascension d'une ou deux personnes, fut gonflé, lancé et maintenu captif à une hauteur d'environ 800 pieds (243^{m},8) et à une distance d'environ 2 000 yards (1 829^{m}) d'une batterie armée d'un des nouveaux canons de 13 livres se chargeant par la culasse. Les canonniers reçurent l'ordre de tirer sur le ballon en appréciant la distance.

La distance fut évaluée à plus d'un mille, et le canon fut pointé à tout hasard. Comme on s'y attendait, le premier coup fut tiré sans succès ; mais avec l'expérience acquise par cet essai, on corrigea la hausse et le second projectile fut dirigé si adroitement qu'il éclata juste devant le ballon ; plusieurs éclats pénétrèrent dans l'enveloppe du ballon et le déchirèrent à tel point qu'il descendit en très peu de temps.

Le même journal renferme, d'autre part (numéro du 8 octobre), les renseignements suivants :

« Une compagnie du génie vient d'être détachée pour recevoir une instruction spéciale sur l'aérostation militaire.

« Il a été démontré que les ballons pouvaient être conservés gonflés à une distance d'environ 30 milles d'une usine à gaz, les ballons-tender servant à remplacer la déperdition de gaz que l'on peut estimer à 1 000 pieds cubes par jour. Le personnel et le matériel nécessaires pour assurer complètement le service d'un ballon en campagne se composeraient d'un officier, de quelques hommes exercés et d'un fourgon à deux chevaux. »

Autriche-Hongrie : — Exercices de la guerre de siège à Olmütz. — *Hypothèses générales.* — La place possède sa garnison et son matériel de guerre ; mais elle n'a que l'armement de sûreté. La place est complètement investie.

L'assiégeant prend ses dispositions pour faire le siège.

Hypothèses particulières. — Le défenseur, pendant les combats de l'investissement, est constamment repoussé, mais il tient encore à l'est et au sud-est la ligne Ustin-Skalop, les hauteurs de Polipka, le mont Dily, et il a déjà commencé dans les intervalles des forts la construction de quelques batteries intermédiaires.

L'assiégeant attaque les ouvrages 11 et 13 et leurs collatéraux 9 et 15 et a déjà occupé de vive force l'ouvrage en terre 10, situé en avant de la ligne des forts.

Objectifs. — *a*) Pour l'assiégeant. — La possession des hauteurs de Polipka lui est indispensable. Il doit s'en emparer, s'y établir, et les relier avec l'ouvrage 10, afin de pouvoir partir de là pour s'avancer contre les ouvrages attaqués, jusqu'à ce qu'il établisse sa première parallèle et la deuxième position d'artillerie. — *b*) Pour la défense. — Conserver les hauteurs de Polipka; si elles sont perdues, les reconquérir et prendre toutes les mesures nécessaires pour empêcher l'assaillant de marcher en avant.

Les troupes qui ont pris part à ces manœuvres se composent de :

14 1/2 bataillons d'infanterie, dont 2 de landwehr;

1 régiment de cavalerie;

1 régiment d'artillerie de campagne;

1 bataillon d'artillerie de forteresse;

3 bataillons du génie.

L'infanterie a reçu 40 cartouches par homme;

L'artillerie a reçu 20 gargousses par pièce de siège ou de campagne.

Remarque. — Par suite de l'insuffisance des troupes et du matériel employés, on a restreint la manœuvre aux préparatifs de l'attaque contre l'ouvrage 13 et à la défense de cet ouvrage.

Le programme général de la manœuvre était :

1er jour (28 août et nuit du 28 au 29) :

Assiégeant. — Attaque des hauteurs de Polipka; exécution des retranchements de campagne nécessaires pour en assurer la possession et pour protéger l'établissement de la première position d'artillerie.

Établissement de cette première position.

Assiégé. — Défense des hauteurs de Polipka. Retraite sur la ligne des forts, sous la protection de l'artillerie des ouvrages 11, 13 et 15. Passage de l'armement de sûreté à l'armement de défense pour l'ouvrage 13.

Armement des batteries intermédiaires déjà prêtes et construction d'autres batteries intermédiaires.

2e jour (30 août et nuit du 30 au 31 août):

Assiégeant. — Repousser la sortie dirigée contre la première position d'artillerie. Exécution des approches préparatoires à l'établissement de la première parallèle; construction de la première parallèle et établissement de la deuxième position d'artillerie.

Assiégé. — Sortie contre la première position d'artillerie. Construction et armement des batteries intermédiaires supplémentaires.

Sorties pendant la nuit pour détruire les travaux d'attaque. Bombardement des travaux ennemis et des troupes de soutien. Éclairement du terrain avancé.

3e jour (31 août):

Assiégeant. — Attaque de vive force contre l'ouvrage 13, considéré comme notablement affaibli, préparée par le feu des première et deuxième position d'artillerie.

Défense. — Repousser l'attaque de vive force en faisant intervenir à temps la réserve centrale.

. . . . . .

La manœuvre du 30 août n'a été au point de vue tactique que la continuation logique de celle du 28; à la vérité, l'assiégeant après avoir réussi à occuper les hauteurs de Polipka, aurait eu besoin d'au moins huit jours pour compléter et armer les batteries de la première position d'artillerie. Les retranchements de campagne n'étaient

qu'à peine profilés. Une grande partie des batteries n'étaient que jalonnées. Les canons de siège étaient remplacés pour l'armement par des canons de campagne, afin d'économiser à la fois le temps et l'argent.

Pendant les huit jours que l'assiégeant aurait passés à consolider sa position sur le Polipka, la défense aurait naturellement essayé de s'opposer aux desseins de l'adversaire et employé son temps à construire et à armer les batteries annexes et intermédiaires en avant de la ligne des forts, et à compléter les batteries des forts. Ces travaux n'étaient pour la plus grande partie qu'à peine profilés, même quelquefois jalonnés seulement ; l'armement complet n'était indiqué que par deux canons de campagne ; les canons de forteresse en place sur les remparts des forts participaient à l'action.

On a très fréquemment et très habilement fait emploi des tranchées pour tirailleurs. Les sentinelles des troupes de sûreté qui se tiennent à 450 pas en avant de la position d'artillerie et les réserves (sur la position desquelles soit en avant, soit en arrière de l'artillerie, on discute toujours) étaient complètement défilées ; les objets de campement attachés au sac qui, au lever du soleil, brillent d'un éclat qui trahit la présence d'hommes armés n'étaient pas visibles par-dessus la levée de terre. Les batteries étaient bien défilées et pour servir au but définitif des exercices qui est l'instruction, on dut marquer leur position par des fanions.

Lorsque le défenseur parvint à savoir que l'assiégeant préparait ses batteries de siège, il pensa naturellement à faire une grosse sortie. Elle avait pour but de reconquérir les hauteurs de Polipka, ou tout au moins de détruire les travaux de l'assiégeant. Elle se fit le 30 août, au matin ; elle fut préparée et aidée par le feu de l'artillerie des forts, des batteries intermédiaires et des batteries de sortie.

L'assaillant avait occupé ses retranchements de campagne à la pointe du jour, s'était assuré la possession du

village de Nebotein et des hauteurs situées à l'ouest ; il entretint avec beaucoup de vivacité le combat d'artillerie.

Un bataillon resta dans les tranchées comme réserve. Les troupes de sortie, sans sac, se portèrent en avant ; mais elles rencontrèrent devant Nebotein des forces supérieures qui leur opposèrent une très vive résistance. On déclara que la sortie était repoussée. On commença la retraite, pendant laquelle la cavalerie fit une attaque. Il y eut là un épisode intéressant. D'un côté, la première attaque avait été tentée avec des forces trop inégales et occasionna la retraite de l'assaillant ; de l'autre, l'attaque d'un escadron contre des lignes de tirailleurs couvertes fit sensation.

L'assiégeant commença le combat d'artillerie contre les fronts d'attaque ; le défenseur essaya d'enrayer les progrès de son adversaire. C'est un cycle qui, dans la réalité, aurait duré bien plus longtemps et à la fin duquel l'assiégeant aurait réussi à prendre une position plus avancée, à établir la deuxième position d'artillerie et à procéder à l'ouverture de la première parallèle, pendant que le défenseur construisait des batteries intermédiaires.

On supposa que le soir même on en était arrivé à ce résultat.

Jusqu'à une heure de la nuit, d'un côté, on arma les batteries d'attaque ; de l'autre côté, on poursuivit la construction des batteries intermédiaires et on continua de tirer sur le terrain avancé. On employa aussi sur la ligne des forts un télégraphe optique de nuit. Au lever du soleil, le 31, les deux partis prirent leur position de jour. L'assiégeant ouvrit le feu comme introduction à l'attaque de vive force. Ses troupes se rassemblèrent dans la première parallèle. L'assiégé diminua son feu d'artillerie pour indiquer que la capacité de défense de l'ouvrage attaqué baissait, et il le cessa à 8 heures ; il fit usage alors de pièces mobiles.

A 8 heures, commença la marche en avant des troup de la 5e division en six colonnes ; elles étaient dirigées a nord du fort. La marche se fit correctement et fut bie conduite. La défense fut appuyée par le fort Tafelberg toutes les armes étaient entrées en action. Les intervalle entre les forts furent occupés; on admit que la réserve générale de la forteresse entrerait en action et que la défense prendrait l'offensive, et la manœuvre fut arrêtée.

. . . . . .

Les résultats donnés par l'emploi de la lumière électrique ont surpassé les espérances de bien des personnes. On a reconnu encore dans les appareils quelques légers défauts que l'on espère pouvoir faire facilement disparaître. On veut, en haut lieu, faire exercer des détachements spéciaux à l'emploi de ces appareils. Dans la guerre de siège et de côte, l'éclairement par l'électricité trouvera un emploi très étendu. (*Extrait de journaux allemands.*)

Autriche-Hongrie : Mise en service dans la Landwehr de la cartouche modèle 1877. — Une circulaire ministérielle du 22 avril 1880 a décidé que la cartouche renforcée modèle 1877 serait employée dans le fusil Werndl pour les troupes de la landwehr.

Les fixations du temps de guerre sont :

Troupes à pied de la landwehr : sous-officier, 20 cartouches ; soldat, 70.

Troupes à cheval de la landwehr : 50 cartouches de carabine.

Chaque bataillon d'infanterie, de fusiliers et de fusiliers territoriaux doit avoir deux caissons chargés en cartouches modèle 1877. (*Militär-Wochenblatt.*)

Autriche-Hongrie : Transformation des carabines d cavalerie. — Le ministre de la guerre a décidé que l'o entreprendrait la transformation des carabines de cavaleri afin qu'elles puissent tirer la cartouche modèle 1877.

L'opération se fait dans les établissements de l'artillerie. La distribution des armes transformées doit commencer par les régiments de dragons n°s 8, 9, 10, 11, les régiments de hussards n°s 6 et 8 et les régiments de ulans n°s 1, 3 et 7. (*Vedette.*)

Espagne : Affût pour canon de 8^c. — La transformation des canons en acier de 8^c et la mise en service du nouveau canon en bronze comprimé ont rendu nécessaire l'adoption d'un affût approprié à leur service et capable de résister aux réactions puissantes que détermine l'usage de charges plus fortes. Le projet de cet affût vient d'être déposé; en voici les dispositions essentielles.

Les flasques se composent chacun d'une plaque d'acier fondu de 7 millimètres d'épaisseur, le bord de cette plaque est replié sur tout son pourtour, sauf à la tête d'affût et à l'encastrement des tourillons où le renforcement a été obtenu au moyen de pièces cornières rivées.

Ce rebord a les mêmes dimensions pour le dessus que pour le dessous du flasque, en considération de l'égale résistance présentée par l'acier fondu à l'extension et à la compression. On l'a placé en dehors afin de diminuer d'autant la longueur et par suite l'épaisseur des boulons et des entretoises destinées à maintenir l'écartement des flasques.

Le canon n'entre pas entre les flasques et la distance de l'axe des tourillons à l'essieu est de 292 millimètres. La ligne qui joint l'axe des tourillons à la crosse fait avec le sol un angle de 28°. L'écartement des flasques est maintenu par le bout de crosse et par cinq entretoises en acier fondu dont la troisième sert d'appui à l'appareil de pointage, la quatrième au boulon d'attache des tirants. Entre celle-ci et la cinquième est un coffret à accessoires.

L'affût permet de tirer depuis 8° au-dessous jusqu'à 25° au-dessus de l'horizon. L'appareil de pointage est formé par un arc denté en acier fondu ayant une section en forme de

T, qui est réuni à un plateau mobile sur lequel repose la culasse du canon. Cet arc engrène avec un pignon en acier fondu placé entre les flasques et monté sur un arbre qui les traverse en prenant appui sur eux par l'intermédiaire de deux coussinets en bronze. Sur l'extrémité droite de cet arbre et à l'extérieur du flasque est monté un autre pignon qui engrène avec une vis sans fin. Le mouvement est donné à la main par l'intermédiaire d'un petit volant qui est calé sur l'arbre de la vis.

Les roues, à moyeu métallique, pèsent de 130 à 140kil. et ont le même diamètre et le même écartement que celles de l'affût modèle 1868. L'essieu offre une résistance plus que suffisante, afin de permettre, en cas de besoin, un tir à 30° avec crosse enterrée, disposition qui limite le recul et fatigue d'autant plus l'essieu. Cet essieu, de section circulaire, a 95 millimètres de diamètre à la partie la plus forte, 75 à la naissance des fusées. Les sièges pour les servants sont fixés sur l'essieu par deux étriers à charnière, et prennent un troisième point d'appui sur le tirant.

Afin de réduire le poids des sièges sans qu'ils soient exposés à se rompre lors du recul, on les fait reposer sur leurs appuis par l'intermédiaire de tampons élastiques empilés sur des broches en fer, disposition analogue à celle de l'affût Engelhardt. Le poids de l'affût étudié est estimé de 410 à 420 kil., et pour ne pas augmenter ce poids, l'affût sera doté d'un frein, dont le modèle sera emprunté aux appareils les plus légers, usités en Europe.

On va construire deux affûts conformes au projet exposé ci-dessus, l'un sera en acier fondu, l'autre en acier puddlé. Un troisième affût, également en acier puddlé, sera construit d'après le système Engelhardt employé pour les canons russes, afin de pouvoir étudier comparativement la valeur des dispositifs employés et la résistance des pièces.

(*Memorial de artilleria.*)

Italie : Projet de réorganisation de l'artillerie. — Nous avons déjà parlé [1] des essais faits dans quelques-uns des régiments de l'artillerie italienne avec des batteries de cavalerie destinées à suppléer au manque de batteries à cheval. Bien que les résultats obtenus aient paru assez satisfaisants, il serait, paraît-il, question aujourd'hui, d'après l'*Esercito*, de créer un régiment d'artillerie à cheval.

En même temps, le 14e régiment de forteresse deviendrait régiment de côte et on rendrait définitive l'organisation, jusqu'ici provisoire, de la brigade d'artillerie de montagne en en formant un régiment. On sait que cette brigade est composée de 6 batteries détachées des régiments de forteresse et réunies à Turin sous le commandement d'un officier supérieur; ces batteries, qui en cas de guerre sont destinées à appuyer les compagnies alpines, sont constamment prêtes à marcher; elles sont composées avec un soin tout particulier; tous les officiers sortent de l'école d'application; les officiers provenant de la troupe sont exclus de ce service d'élite.

Enfin, on formerait 3 nouveaux régiments en réunissant toutes les compagnies du train qui, jusqu'ici, étaient réparties entre tous les régiments de campagne, bien qu'elles fussent chargées de tous les transports de l'armée.

Suisse : Fabrication du matériel de guerre. — Le crédit demandé par l'administration militaire et qui, comme les crédits supplémentaires, a été voté sans opposition par les Chambres, est destiné à l'acquisition de fusils et de pièces d'artillerie.

Le chiffre total des armes à feu [2] dont doit disposer la Confédération a été fixé à 172 555 fusils à répétition et 13 665 carabines. Or, la Confédération disposait, à la fin de 1879, de 151 574 fusils à répétition et de 13 451 cara-

---

[1] Voir *Revue d'artillerie*, octobre 1880.
[2] Voir *Revue d'artillerie*, t. XIV, p. 541.

bines. Les acquisitions prévues aujourd'hui porteront le chiffre des fusils à 158 318, et à la fin de l'année 1880, il y aura, outre les hommes de l'élite portant fusil, 5 classes d'âge de la landwehr armées de fusil à répétition, tandis que les 7 autres classes ont encore le fusil à 1 coup. A la fin de 1879, 102 000 fusils et 10 240 carabines à répétition étaient entre les mains de la troupe, et les approvisionnements comportaient 56 312 fusils et 3 511 carabines.

En ce qui concerne l'artillerie (1), le Conseil fédéral prévoit l'achat de 21 canons frettés, de 8c,4, qui, au prix de 4 800 francs, nécessiteront une dépense de 100 800 francs. Une somme de 42 000 est prévue pour l'achat de pièces de position.

Grâce aux transformations récentes, les États voisins de la Suisse sont dotés d'un matériel d'artillerie bien supérieur au nôtre; c'est pour cela que depuis 1879 on procède successivement chez nous au remplacement de nos bouches à feu de 8c,4 en bronze par des canons frettés de même calibre. Les expériences faites avec les nouvelles pièces ont parfaitement réussi.

A la fin de 1880, nous posséderons 33 nouveaux canons, et le délai de 22 ans calculé pour le remplacement de nos 336 pièces de campagne sera abrégé par des acquisitions nouvelles assez considérables, de 20 à 25 par année. Pour 1881, ces achats représentent 21 pièces qui, ajoutées aux 33 mentionnées plus haut, suffiront à l'armement de 9 batteries de campagne.

Quant à l'artillerie de position, il est question de doter cette arme de nouvelles bouches à feu, soient 2 canons de 10c,5, tirant un projectile de 16 kil., avec une charge de poudre de 4 kil. et 2 mortiers de 15c rayés. Le prix de ces 4 pièces avec leurs affûts et accessoires est évalué à 42 000 francs.

(*Revue militaire suisse.*)

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. XIV, p. 535; t. XV, p. 397.

Suisse : Répartition des revolvers. — En exécution de l'arrêté du Conseil fédéral du 27 avril 1880, il a été prescrit ce qui suit à la date du 28 juin 1880 :

Afin de ne pas être obligé de changer de nouveau les armes de la cavalerie, les revolvers modèle 1872 resteront entre les mains de cette troupe. La répartition sera faite comme suit; on affectera :

A chaque compagnie de guides,	45 revolvers. .	540 revolvers.
— escadron de dragons,	8 — . .	192 —
Pour les 32 trompettes de régiments d'infanterie.		48 —
Pour les 16 trompettes de brigades.		24 —
Pour les adjudants sous-officiers du train des régiments		48 —
Total.		852 revolvers.

Les revolvers modèle 1878 seront affectés comme suit aux corps pour les sous-officiers et les trompettes :

A chaque batterie de campagne,	15 revolvers.	720 revolvers.
A chaque batterie de montagne,	5 — .	10 —
A chaque colonne de parc,	15 — .	240 —
A chaque bataillon du train,	28 — .	230 —
Total.		1 200 revolvers.

Les revolvers seront remis dans l'ordre suivant :

1° Aux officiers de cavalerie et d'artillerie obligés de se le procurer. Il leur sera remis directement par la section administrative du matériel de guerre, contre l'envoi de leur livret de service et de la somme de 27 francs, plus 0f,60 pour affranchissement et emballage.

2° Aux sous-officiers et trompettes de cavalerie, d'artillerie et des états-majors, appelés à un cours de répétition pendant l'année courante.

3° Aux officiers qui s'inscriront pour recevoir un revolver. L'envoi sera fait aux cantons pour les intéressés.

4° Aux sous-officiers et trompettes qui seront appelés à leur cours de répétition l'année prochaine.

(*Revue militaire suisse.*)

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES.

Aide-mémoire (¹) *à l'usage des officiers d'artillerie, 4e édition.* — **Librairie Dumaine. — Chapitre II : Projectiles.**

La librairie Dumaine vient de mettre en vente le chapitre II (*Projectiles*) de la 4e édition de l'Aide-mémoire.

Les divers paragraphes du chapitre II sont les suivants:

Historique ;

Nomenclature, description, dimensions, poids;

Fabrication des projectiles ;

Instruments vérificateurs ;

Conservation des projectiles, formation et calcul des piles. — Précautions dans les transports.

Le chapitre porte la date du 1er mai 1880.

Aide-mémoire pour les officiers d'artillerie de campagne (²).

Sous ce titre, le capitaine Volpini, de l'artillerie italienne, a publié un petit opuscule appelé à rendre de véritables services aux officiers d'artillerie italienne. Par leur volume, par leurs dimensions habituelles, les aide-mémoire sont en général des ouvrages de bureau ou de bibliothèque ; mais ils ne sont jamais d'un emploi pratique, ni même possible, en campagne où cependant il serait souvent désirable de pouvoir y recourir ; l'ancien aide-mémoire portatif de campagne de 1864 avait déjà marqué un progrès notable en condensant dans un petit livre « tout ce qui est relatif à l'artillerie de campagne et de montagne, sous un format qui permettait aux officiers de ne pas se séparer de leur aide-mémoire et de le consulter même sur le champ

(¹) Voir *Revue d'artillerie*, livraisons de juin, août et octobre 1880.

(²) *Ricordi per gli ufficiali d'artigliera da Campagna*, di C. Volpini, capitano d'artigliera. — Padoue, chez les frères Salmin, typographie de la Minerve, 1879.

de bataille. » Le capitaine Volpini a fait mieux encore en réduisant à un véritable format bijou, son aide-mémoire que désormais tout officier pourra avoir sur lui en toutes circonstances dans une poche ou même dans un simple gousset de montre : il a su réunir en effet tous les renseignements nécessaires dans 120 pages d'un format lilliputien (53/75^{mm}) en un petit carnet qui n'a pas plus de 6^{mm} d'épaisseur; encore y trouve-t-on, à côté des données indispensables à l'officier en campagne, une foule d'autres indications générales ou spéciales relatives au service en temps de paix. En un mot, l'aide-mémoire du capitaine Volpini remplit à la fois, au point de vue des documents qu'il contient, le même objet qu'un aide-mémoire de campagne et que le carnet de poche du commandant Plessix.

Ajoutons que la dernière partie (Pointage et tir), qui est la plus importante, comprend à elle seule la moitié de l'opuscule et forme un véritable manuel complet du tir de campagne.

Toutefois, il eût peut-être été préférable d'éliminer les renseignements relatifs au service journalier du temps de paix pour donner avec plus de développement ceux qui peuvent être particulièrement utiles en temps de guerre ; nous aurions désiré, en un mot, plutôt un aide-mémoire de campagne pour les officiers d'artillerie qu'un aide-mémoire pour les officiers d'artillerie de campagne.

Sous la réserve de cette légère critique qui n'ôte rien de la valeur de l'ouvrage, on doit reconnaître que le capitaine Volpini a eu une idée originale et l'a assez heureusement réalisée; son petit livre abonde en données pratiques utiles et l'impression en a été faite avec un soin qui en rend la lecture facile, malgré la finesse des caractères. Il est à souhaiter qu'il trouve des imitateurs. Nous pensons cependant que sous le rapport de la petitesse du format la mesure a été un peu dépassée. Un format de grandeur double aurait aussi bien tenu dans une poche et eût pu être plus complet.

Das Schwimmende Flottenmaterial der Seemächte, par J. F. vo Kronenfels, KK. Hauptmann. Vienne, 1880.

L'ouvrage dont on vient de lire le titre a paru en quatr livraisons.

L'auteur a voulu mettre sous les yeux des lecteurs le principaux éléments des bâtiments de guerre de tous le États. Le Japon, la Grèce, la République Argentine, etc. rentrent même dans le cadre de l'ouvrage.

Chaque bateau est examiné séparément ; mais ceux qui servent de types le sont avec plus de détails.

Pour l'Angleterre par exemple, la liste des vaisseaux de combat et celle des transports garde-côtes indiquent quels sont les bâtiments de même type. Les descriptions de chaque navire renferment, sous le rapport de la construction de la machine, de la mâture et de l'armement, tous les renseignements qui ont été publiés. Tout ce qui se rapporte à la vitesse et aux qualités évolutives est traité en détail. Des coupes en long, des plans et des vues perspectives facilitent la lecture. On a ainsi un véritable dictionnaire des forces navales que chaque nation peut mettre sur pied au moment d'une guerre. C'est pour ainsi dire la mesure du poids que pourrait jeter chaque nation dans la balance s'il y avait une guerre en 1880. Ce livre est très intéressant à lire en outre de son utilité intrinsèque. On peut l'appeler un vade-mecum pour les marins et les militairss de haut rang de chaque pays et pour leurs états-majors.

Le Gérant : Ch. Norberg.

RAPPORT

SUR LES OPÉRATIONS D'UN DÉTACHEMENT DU 33e RÉGIMENT

AYANT EU POUR OBJET

DE BRISER, AVEC LE CANON, LES GLACES DE LA LOIRE

(du 6 au 8 janvier 1880).

Vers le commencement de janvier 1880, les banquises de glace accumulées dans le lit de la Loire, à hauteur du confluent de l'Indre avec ce fleuve, avaient formé, dans toute la largeur du lit, sur une étendue de plusieurs centaines de mètres, un barrage que chaque nouveau glaçon provenant d'une récente débâcle supérieure, venait grossir chaque jour, et qui avait fini par rejeter le courant principal, à travers un bras latéral de communication, dans le lit de l'Indre, déjà encombré de sa propre débâcle.

Cette brusque dérivation, effectuée presque à angle droit, avait déjà coûté cher dès son début : la rive gauche de l'Indre profondément affouillée et s'émiettant sous les coups de bélier répétés des glaçons ; la route bordant cette rive emportée et disparue sur quelques centaines de mètres ; dans le village du Néman (1) enfin, quelques maisons voisines de la berge avaient déjà été emportées, et les autres étaient très-menacées. Ce n'étaient là, cependant, que de minimes et presque insignifiants dégâts, en face de la catastrophe qu'on redoutait pour toute la contrée riveraine, si l'on ne parvenait à maîtriser ou à détourner la désastreuse dérivation, à écarter, en un mot, le danger imminent d'une inondation générale de la rive gauche.

Le remède, ou plutôt le salut, ne pouvait se trouver que dans la destruction, au moins partielle, de l'immense ban-

(1) Voir le plan p. 201. Ce plan est à l'échelle de 1/24000 environ.

quise qui solidifiait le bras principal du fleuve en aval de la dérivation en question (du village de la Chapelle à celui de Port-l'Ableuvoie et au-dessus); ou encore, dans une tranchée du même genre pratiquée sur un petit chenal, en aval du premier (entre l'île des Buteaux et l'îlot de Bondésir), qui faisait également communiquer la Loire avec l'Indre, mais qui se trouvait alors également figé par les glaces.

Le service des ponts et chaussées, ayant à sa disposition une escouade d'artificiers de la brigade d'artillerie de Poitiers accordée, sur demande, par M. le général commandant le 9e corps d'armée (1), s'était, en conséquence, mis à l'œuvre, pour attaquer, à la dynamite, le barrage glaciaire du lit principal.

C'est sur ces entrefaites, après constatation de l'impuissance relative ou de l'insuffisance des pétards de dynamite, que, sollicité par M. l'ingénieur en chef de la Loire, M. le général commandant le 9e corps invita, par dépêche du 5 janvier au soir, M. le général commandant l'artillerie du 9e corps à prendre immédiatement les mesures nécessaires pour essayer, concurremment avec la dynamite, l'emploi du canon dans l'œuvre de sauvetage entreprise. La dépêche citée prescrivait, à titre d'investigation préalable, l'envoi d'un officier d'artillerie apte à prendre connaissance de la situation et à juger de l'opportunité de la tentative projetée. M. le chef d'escadron Rovel, du 33e d'artillerie, désigné pour cette mission préparatoire, se rendit immédiatement sur les lieux (à Port-Boulet), pendant qu'à Poitiers toutes les dispositions étaient prises pour assurer l'expédition la plus prompte possible du matériel et du personnel qui pourraient être jugés nécessaires.

---

(1) Le détachement comprenait : 4 artificiers, 1 chef artificier de régiment, du 33e régiment d'artillerie, et 1 garde-chef artificier de l'École de Poitiers. Ce personnel, envoyé à Tours avec un approvisionnement de dynamite (des magasins de Poitiers), avait été occupé, depuis le 1er janvier, à des travaux de pétardement exécutés sur les glaces du fleuve, aux abords de cette ville et dans le voisinage.

De Port-l'Ableuvoie, vers l'aval, jusqu'au confluent de l'Indre (pointe de l'îlot de Bondésir), le lit de la Loire est à peu près complétement figé par une banquise occupant, presque partout, la largeur entière du fleuve sur une longueur de 500 à 600 mètres et paraissant paralyser absolument tout courant liquide, autant qu'on peut en juger à l'aspect des nappes fluides d'aval à peine agitées de quelques rides. La rive gauche, qui fait face, correspondant au delta de terre ferme qui sépare la Loire de l'Indre, est coupée, comme il a été dit, par deux bras de communication avec cette dernière rivière. Le plus important des deux, celui qui longe la partie Est de l'île des Buteaux, est libre de glaces dans toute sa largeur. C'est le chenal qui, par sa disposition en amont de la tête de la banquise, se trouve précisément servir de déversoir à la masse presque entière des eaux du fleuve et vient précipiter, comme un torrent, les flots grossis de glaçons charriés, contre la rive gauche de l'Indre que bordent, en cet endroit, le val et le village Néman, objets de l'anxiété et des préoccupations générales.

Le bras latéral d'aval, dont l'ouverture dans le fleuve correspond à la tête de la banquise, et qui sépare l'île des Buteaux de l'îlot de Bondésir, pointe du delta terminus, se trouve au contraire, comme le lit principal correspondant, entièrement solidifié par un barrage glaciaire également compact et massif, qui ne donne qu'une dérivation liquide insignifiante. Ses dimensions en longueur et en largeur sont respectivement de 250 et 150 mètres environ. Son inclinaison sur le cours de l'Indre, inférieure à 42°, serait visiblement plus propice à un déversement moins dangereux, peut-être même inoffensif, des eaux de la Loire dans l'affluent.

A l'aspect général de la situation qu'on vient d'esquisser, il est manifeste, pour tout observateur, que la solution désirable, la solution propre à détourner sûrement le danger, dont les riverains de la rive gauche de l'Indre ont

déjà subi les premières atteintes, doit consister dans la destruction totale ou partielle des deux banquises, ou au moins de l'une des deux banquises barrant le lit principal et le bras de l'îlot de Bondésir. C'est, en effet, à cette opération que l'officier délégué trouve le service des ponts et chaussées aux prises, dans l'après-midi du 6, lors de sa première reconnaissance. Les artificiers mis à la disposition des ingénieurs sont occupés à tenter, à l'aide de pétards de dynamite, de pratiquer, sur la banquise du bras principal, à hauteur de Port-l'Ableuvoie, c'est-à-dire sur la partie la moins inabordable du glacier, une tranchée ou plutôt les amorces d'une tranchée, dont les difficultés paraissent malheureusement, avec une évidence de moins en moins contestable, défier les efforts les plus opiniâtres.

Après avoir assisté et pris part personnellement à quelques-unes de ces tentatives ; après avoir constaté que, non-seulement par sa masse ou par son étendue considérables, mais encore par sa consistance particulière demi-pâteuse, demi-friable, visiblement réfractaire à la transmission des vibrations explosives, le barrage glaciaire est de nature à opposer, au travail commencé, des obstacles dont ne sauraient triompher, seuls au moins, les effets circonscrits et les lenteurs du pétardement à la dynamite ;

Considérant, d'autre part, qu'il y a lieu de présumer, soit du choc des projectiles à grande vitesse aidé de l'explosion, soit de l'ébranlement seul produit par la chute de projectiles à grande masse tombant sous de grands angles, un genre d'action plus approprié à l'état du massif attaqué ; qu'en admettant, d'ailleurs, l'hypothèse d'une probabilité, si faible qu'elle soit, en faveur de ces prévisions, la situation est assez grave pour interdire toute hésitation, en dépit de toutes considérations d'amour-propre et de toute appréhension d'insuccès ;

L'officier délégué, d'accord avec M. l'ingénieur en chef de la Loire, croit devoir conclure à l'opportunité de l'emploi des pièces d'artillerie pour aider ou suppléer

l'action visiblement insuffisante de la dynamite. Il prend, en conséquence, immédiatement (le 6 à 5 heures du soir), conformément aux instructions qui lui avaient été données, la détermination d'adresser au commandement la demande suivante :

Canon de 95 avec une fraction des obus non chargés ;

Mortier de 22c avec bombes non chargées.

La stipulation de « *bombes non chargées* », loin d'être le résultat d'un choix raisonné et librement fait, se trouvait uniquement imposée par les conditions dans lesquelles devait s'effectuer le tir. C'était, en d'autres termes, un pis-aller auquel on ne se résolvait que par des considérations majeures de sécurité publique.

Le reste de la soirée du 6 est consacrée à la reconnaissance des rives intéressées ou des positions de batteries les plus convenables pour le lendemain. Une de ces excursions a pour objet d'accompagner M. le général commandant le 9e corps, venu, lui-même, sur les lieux (vers 10 heures du soir) pour visiter le village du Néman, et pour s'assurer de l'état général de la situation.

Journée du 7 janvier. Tir.

Le convoi d'artillerie demandé à l'École de Poitiers se trouve rendu à Port-Boulet, débarqué, et prêt à fonctionner dès le 7 au matin (à 6 heures). — Il se compose de :

Une section complète de 95 (2 canons ; 2 caissons ; 102 obus ordinaires chargés et 18 obus ordinaires lestés).

Une pièce de 12 rayé de campagne (avec 60 obus ordinaires chargés).

Un chariot pour munitions supplémentaires de 12 et objets de service.

Les préparatifs faits d'avance, comme il a été dit, à l'École de Poitiers, avaient permis l'expédition immédiate de ce convoi. — Quant au mortier, les munitions ne pouvant être aussi rapidement confectionnées, on était convenu

de surseoir à leur envoi jusqu'à la réalisation d'une première tentative de tir avec les canons, et de ne procéder à ce complément d'expédition qu'en cas de nécessité reconnue.

Les explorations de la veille, sur les deux rives, avaient donné lieu de constater, avec une évidence malheureusement trop indéniable, que les nombreuses habitations groupées ou disséminées, presque sans discontinuité, sur les deux bords du fleuve, feraient du tir de plein fouet des canons une entreprise, sinon dangereuse, au moins extrêmement délicate; qu'en opérant même sur une portion *rectiligne* du cours d'eau suffisamment prolongée, la largeur du lit, réduite en certains endroits à un maximum de 300 à 350 mètres, ne laisserait pas que de causer les plus sérieuses préoccupations sur les dangers pouvant résulter, pour les riverains, soit de la projection des éclats, soit de l'éventualité des ricochets obliques. Ces appréhensions se trouvaient d'autant plus fondées, que la configuration de la vallée, absolument plane dans toute cette région, n'offrait aucun point culminant d'où le tir pût plonger, sur la nappe glaciaire, sous des angles de chute suffisants pour assurer le fonctionnement certain des fusées ou pour prévenir tout ricochet.

C'était même, en partie, on doit l'ajouter, par des considérations de cette nature qu'on avait songé à l'emploi du tir plongeant, et que, nonobstant la plus grande confiance placée, dès le début, dans le tir de guerre des canons à grande vitesse, on s'était proposé, par la demande du mortier de 22c, de faire participer le tir vertical des bombes à l'œuvre projetée.

C'est dans cet ordre d'idées qu'on procède au premier essai de tir dans la matinée du 7. On prend pour objectif la banquise du bras principal, qui doit être attaquée, à quelques centaines de mètres en aval de Port-l'Ableuvoie, le long de la rive droite, et dans la région du massif déjà entamé, la veille, par les pétards de dynamite.

Deux canons, un de 12 et un de 95c, sont mis en batterie sur le pont de Port-Boulet, dont la cote, supérieure de quelques mètres à celle de la banquise, et la distance de 1 400 à 1 800 mètres à l'objectif, constituent deux circonstances également favorables à l'exécution comme à l'efficacité du tir. On s'impose, pour tous les coups, comme condition invariable, l'angle de tir *minimum* de 28° (1), les charges devant varier en raison des portées et des points qu'on se proposerait d'atteindre. C'est dire que les mesures de sécurité à prendre se réduisaient à peu près à néant, les angles de chute d'un semblable tir devant supprimer toute possibilité de ricochet, la distance des habitations riveraines, d'autre part, à la région attaquée rendant inadmissibles toutes projections dangereuses d'éclats.

Quatre obus de 12 chargés (armés de la fusée Desmarest) à la charge de tir de 280 grammes, et un obus de 95 chargé (armé de la fusée Budin) à la charge de tir de 300 grammes, sont successivement tirés dans ces conditions.

Pour deux projectiles de 12 seulement, l'explosion est aperçue et entendue. Les trois autres n'éclatent pas.

Un seul des deux premiers a touché le massif à l'endroit voulu et manifesté sa chute par une gerbe liquide, parfaitement visible du pont et donnant ainsi la preuve que, non-seulement le glacier est entamé, mais encore que l'explosion a perforé la banquise et ouvert un passage à la nappe liquide du fond.

Quoi qu'il en soit de la valeur intrinsèque de l'effet produit par ce seul coup heureux, le doute, après ces cinq coups tirés, n'est plus permis sur l'efficacité de la tentative

---

(1) On aurait même pris un angle de tir plus considérable encore, si les conditions de mise en batterie et l'exiguïté de la charge à laquelle on aurait été conduit avaient permis l'exécution du tir. Le tablier du pont ne pouvant se creuser, on avait réalisé l'inclinaison voulue par un échafaudage artificiel élevé sous les roues de l'affût. Mais cet expédient improvisé n'avait pas permis de dépasser l'angle de 28 degrés.

qu'on vient de faire. Non-seulement le service des pièces, dans ces conditions de chargement insolites (au moins pour le 95), avec une installation improvisée qu'on n'a ni le temps ni les moyens de perfectionner, est entravé par de telles lenteurs qu'il a fallu près de deux heures, péniblement employées, pour tirer ces cinq coups de canon; mais encore, ce qui est plus grave, les défectuosités techniques et balistiques inhérentes à ce genre de tir viennent se joindre aux autres embarras pour enlever toute illusion à l'égard des résultats qu'on peut en espérer. Sous le rapport technique, en effet, la mise en feu des faibles charges de tir employées est toujours précaire et donne lieu à de fréquents ratés ; en outre, les vitesses de départ ou d'arrivée des obus sont la plupart du temps impuissantes à assurer le fonctionnement des fusées et, par conséquent, l'explosion au choc. Quant au manque de justesse et de régularité des trajectoires, c'était un inconvénient dont on aurait pu s'accommoder par une exécution rapide des pièces et en prodiguant les munitions, mais qui, dans la circonstance, devenait un obstacle insurmontable.

Il est manifeste, dès lors, en présence de ce premier et irrémédiable insuccès, qu'il n'y a plus d'autre alternative que de renoncer à toute autre tentative de canonnade, ou de se résoudre à l'emploi du tir de plein fouet tenu, jusqu'ici, comme expédient de la dernière heure, pour les raisons qu'on a vues.

C'est au dernier parti qu'on s'arrête.

On avait, en effet, particulièrement remarqué dans l'exploration de la veille, une position située à quelques centaines de mètres de la rive gauche, dans le prolongement du pont de Port-Boulet (marquée *B* sur le croquis), position de laquelle on pouvait enfiler, en ligne droite, le petit chenal embâclé *a a* (entre l'îlot Bondésir et l'île des Buteaux), le cours supérieur de la Loire en amont des deux banquises, et compter enfin sur une ligne de tir *absolument libre*, dans cette direction exacte au moins,

d'environ 6000 ou 7000 mètres. Quant aux voisinages latéraux de cette ligne, d'une longueur parfaitement suffisante, le côté droit (rive gauche), absolument inhabité sur l'étendue presque entière de la ligne et jusqu'à 200 ou 300 mètres dans l'intérieur des terres, donnait ainsi, avec le lit du fleuve, une bande *vide* de plus de 400 mètres ; il n'inspirait aucune inquiétude. Le côté gauche, en revanche (rive droite), n'offrait guère d'autre bande libre que le lit même de la Loire et quelques dizaines de mètres de berge, la rive se trouvant occupée par les villages de Port-l'Ableuvoie, Port-Neuf, La Chapelle et par plusieurs habitations disséminées le long de la chaussée riveraine. La bande libre de ce côté ne se réduisait, cependant, en aucun point, à une largeur moindre que 200 mètres. Quant à l'emplacement des pièces, la position mentionnée plus haut, sur le prolongement de la chaussée du pont représenté, en cet endroit, par un tronçon de route en construction, s'était tout d'abord imposée comme la plus avantageuse, comme la seule admissible même à tous les points de vue.

Non-seulement, en effet, de cette position on enfilait le glacier *a a*, puis le lit supérieur du fleuve, sur une *longueur libre* suffisante pour toutes les hypothèses de tir ; mais, de plus, on se trouvait sur un point relativement dominant (supérieur de quelques mètres au niveau de la banquise) et séparé du massif à canonner par une distance moyenne de 2000 mètres, distance qui permettait de concilier, dans la mesure désirable, la double nécessité d'avoir un tir suffisamment précis et des angles de chute assez forts pour assurer le fonctionnement des fusées et pour obtenir l'intensité de choc nécessaire.

Avec un canon dont le fonctionnement et les qualités balistiques eussent pu être suspectés, il n'est pas contestable, il faut le reconnaître, qu'un tir de guerre exécuté dans ces conditions, le long d'un couloir étroit, bordé presque partout d'habitations, de routes ou d'établissements à respecter, eût constitué une entreprise difficile-

ment abordable et, en tous cas, entachée d'une certaine témérité. Mais, si l'on considère d'une part la confiance légitime qu'inspirent à la fois le canon de 95 et la fusée qui arme ses projectiles ; d'autre part, la certitude presque absolue qu'en cas de ricochets, la surface plane et unie du glacier ne saurait engendrer aucune déviation inquiétante, on comprendra que la situation n'était point de celles dont on dût désespérer, et que la tentative du matin devait être, en dépit ou plutôt en raison même de son insuccès, suivie d'un nouvel effort.

C'est à cette conclusion, en effet, que l'officier délégué prend le parti de s'arrêter, pour les opérations de l'après-midi du 7.

Après avoir pris, en conséquence, sur les deux rives, toutes les mesures de précaution dictées par la plus rigoureuse prudence, et parmi lesquelles il convient de citer les suivantes :

Interdiction de la circulation sur les deux chaussées riveraines, dans toute la région intéressée par le tir;

Recommandation aux habitants des deux rives de ne pas sortir de leurs maisons pendant le tir (pour éviter les éclats qui, à la distance de 500 ou 600 mètres où ils pouvaient être projetés, devaient être uniquement dangereux pour les personnes et absolument inoffensifs pour les bâtiments;

Service de vedettes, fait par les gendarmes, le long des deux rives et dans les environs.

Après une reconnaissance minutieuse du terrain faite en compagnie du lieutenant qui doit commander le feu, reconnaissance ayant surtout pour but de déterminer les repères de pointage, attendu l'impossibilité de pointer directement à vue sur le glacier, la section de 95 est mise en batterie à la position B indiquée plus haut, avec ses deux pièces pointées à la distance de 2 100 mètres, pour toucher, d'après la carte des ponts et chaussées, sur la banquise du petit chenal *a a*, vers sa région d'aval et le

plus près possible de la rive gauche (droite du tir) (1) pour éviter toute déviation dangereuse vers la rive droite (gauche du tir). Le temps fortement brumeux paraît, à la vérité, peu propice à l'exécution du tir et aux observations. On doit constater cependant qu'à aucun moment, le pointage, grâce aux repères choisis et exactement déterminés d'avance, n'offre de difficultés sérieuses. Cette opération d'ailleurs, en raison de la gravité de la situation, a été exclusivement confiée pour toute la séance au lieutenant commandant la section, par ordre exprès du commandant Rovel. Pour les observations du tir, la tâche rendue particulièrement difficile, par suite de l'impossibilité de stationner sur la rive la plus voisine des points de chute, c'est-à-dire dans l'îlot de Bondésir dont les arbres se trouvent même masquer en partie la région du glacier attaquée, ne peut se remplir que d'une façon imparfaite, dont il y aura à chercher le complément indispensable par un examen ultérieur des lieux. Pendant le tir on se borne à constater, soit par la lueur de l'explosion, soit par les gerbes de glaçons et d'eau souvent projetées à plusieurs mètres de hauteur, que les portées voulues sont à peu près réalisées.

80 coups, à obus ordinaires chargés, sont tirés, sans interruption, dans ces conditions. Les hausses seules sont graduellement abaissées (de 2 100^{m} à 1 875^{m}) dans le but de ramener le plus en aval possible de la banquise, le point moyen qu'on avait préféré, au début, tenir vers le centre du massif, pour des raisons de sécurité et de certitude d'action. On cherchait, en d'autres termes, par le changement méthodique des portées, à distribuer les effets de la canonnade par groupes de 15 à 20 projectiles formant, sur la surface attaquée, autant de centres d'ébranlement échelonnés à partir du point primitivement atteint, d'amont en aval, vers le bord inférieur de la banquise, sur une étendue présumable de 200 à 250^{m}. Le sens inverse, d'*aval en*

(1) On doit observer que la dérivation *gauchère* du 95 se produisait précisément du côté où l'on avait le plus à s'observer (rive droite).

amont, en partant du bord de la banquise, eût, sans contredit, été préférable pour cette attaque progressive; mais l'incertitude où l'on était sur la position exacte de ce bord terminal, ainsi que la crainte de perdre un certain nombre de coups dans l'eau, avaient fait préférer, malgré ses désavantages relatifs, la méthode employée.

L'ensemble du tir, autant qu'on peut en juger avec les moyens défectueux d'observation dont on dispose, paraît des plus satisfaisants, autant par sa justesse que par les effets produits. Tous les coups sont groupés, avec une régularité remarquable, dans chaque région attaquée. Un grand nombre d'entre eux soulèvent, à l'explosion, des gerbes d'eau ou de boue glacée qui s'aperçoivent de la batterie et qui fournissent pour le moment, à défaut d'autres renseignements plus précis, la preuve manifeste du travail de perforation accompli sur le glacier. Chacun des spectateurs intéressés arrive, en un mot, peu à peu, à se persuader, en présence de ces témoignages matériels, que les espérances fondées sur la canonnade entreprise sont en voie de se réaliser, et que l'œuvre de destruction désirée si vivement, se trouve dès à présent entamée (1).

C'est par ces motifs que l'officier délégué croit devoir faire poursuivre le feu, sans désemparer, jusqu'au soir, c'est-à-dire jusqu'à l'heure où les ombres du crépuscule jointes au brouillard rendent impraticable tout pointage précis.

80 obus, on l'a dit, soit une masse totale de 950 kil. (920 kil. de fonte, 32 de poudre) environ, ont été envoyés sur le glacier dans l'espace de deux heures.

Aucun accident ou incident n'est venu infirmer les prévisions ou les dispositions prises.

Tous les projectiles, sauf un seul qui a dû se perdre

---

(1) Cette conviction s'était tellement imposée que l'officier délégué, pour se tenir prêt à tout événement, télégraphie, dans la soirée du 7, pour demander l'envoi d'un second approvisionnement de munitions de 95 (environ 180 coups), envoi réalisé dans la nuit du 8 au 9, mais qui, heureusement, s'est trouvé inutile, comme on le verra plus bas.

dans le fleuve, ont éclaté au premier choc. Quelques-uns seulement (environ 10 p. 100) ont fourni leur explosion après un relèvement appréciable de quelques mètres, relèvement qui s'explique par l'influence combinée d'un faible angle de chute (5° à 6°) et de la dureté de certaines régions de la banquise.

Journée du 8 janvier. Examen des effets du tir.

Le tir exécuté, la veille, sur la petite banquise *a a* nécessitait un examen attentif des lieux; la constatation exacte des effets produits, de leur intensité réelle, étant, évidemment, indispensable pour statuer sur les résolutions auxquelles il serait opportun de s'arrêter ultérieurement.

Il convient d'observer que, dans la nuit du 7 au 8, un léger commencement de débâcle avait semblé s'accuser sur le bras principal, c'est-à-dire sur les bords de la banquise qu'on avait essayé de pétarder, le 6, à la dynamite, et de canonner, au tir plongeant, dans la matinée du 7. Mais ce phénomène examiné le 8 au matin, qu'il est difficile d'ailleurs, d'attribuer à une cause déterminée, naturelle ou artificielle, se montre avec des proportions tellement restreintes qu'il inspire à peine une lueur d'espoir.

Quoi qu'il en soit de ces pronostics plus ou moins aléatoires, toutes les dispositions sont prises, dans la matinée du 8, pour pratiquer une descente dans l'île des Buteaux et pour procéder de là, si possible, à la visite du glacier canonné la veille. Le service des ponts et chaussées, sollicité à cet effet, met à la disposition des officiers d'artillerie deux barques sur lesquelles on emmène, également, un lot de 15 à 20 kil. de dynamite, avec le personnel nécessaire, c'est-à-dire avec les artificiers de l'École de Poitiers, employés, depuis plusieurs jours, par MM. les ingénieurs.

La traversée de la Loire, qui doit s'opérer en amont des glaciers, n'est pas sans offrir quelques difficultés occasion-

nées par les nombreux glaçons que charrie le courant. Mais les bateliers de l'État parviennent, sans trop de retards, à triompher de ces obstacles et amènent, sans encombre, les deux barques en un des rares points de la rive de l'îlot, où l'absence des glaçons échoués permet d'atterrir et de débarquer le matériel explosif dont on s'est muni.

On voit, en jetant un coup d'œil sur le croquis, que la partie N.-O. de l'île des Buteaux forme précisément la rive gauche du petit glacier *a a* et longe, par conséquent, la région de la banquise qu'on s'est proposé de disloquer par le tir de la veille. Parvenu, en effet, non sans peine, à travers les blancs d'eau et les glaçons qui jonchent le sol de l'île, sur cette partie de la rive, on a devant soi, non-seulement toute la zone atteinte par les obus, mais encore la banquise entière dans toute sa largeur et jusqu'à ses limites extrêmes d'amont comme d'aval.

Le chenal qui sépare les deux îlots a des dimensions qui peuvent, a-t-on dit, s'évaluer à 250 mètres ou 300 mètres de longueur sur 150 mètres de largeur. Toute cette surface, sauf quelques échancrures en amont et en aval, est prise par la banquise, dont la majeure partie est un massif compact de glaçons soudés, tandis que les bords inférieurs et certaines portions du centre paraissent seuls formés d'une nappe relativement mince (de 25 centimètres à 40 centimètres).

La seule modification observable sur la rive droite (opposée à celle de la canonnade), relativement à l'état de choses des jours précédents, est la présence, à peine visible, d'une petite tranchée liquide, qui semble avoir, de ce côté, percé le barrage de part en part, et frayé, ou plutôt amorcé, un passage à un commencement de courant. Mais le phénomène, à peine sensible, n'appelle l'attention que par les espérances qu'il est susceptible d'autoriser et de faire concevoir à quelques-uns des mariniers présents.

Près de la rive gauche, en revanche, c'est-à-dire dans la portion du glacier attaquée par le canon, la situation primitive s'est considérablement modifiée. Les traces des

obus s'aperçoivent, groupées d'une façon remarquable, dans une zone de 200 mètres de long environ sur 20 à 40 mètres de large à partir de la rive, ou plutôt, de la crête glaciaire que les blocs échoués et arc-boutés les uns contre les autres ont formée le long de la plage enfouie sous ce rempart abrupt. Dans toute cette région, la banquise porte, à sa surface, auparavant plane et polie, les traces visibles d'une dislocation générale, attestée non seulement par les crevasses rayonnant autour des entonnoirs des obus, par la disjonction, en plusieurs points, des glaçons qui commençent à saillir ou à chevaucher, mais encore par des bruits intermittents et des craquements, symptômes avant-coureurs d'une débâcle probable et peut-être prochaine. De tous les entonnoirs, d'ailleurs, et des fissures qui en dérivent, l'eau commence à sourdre avec une abondance suffisante pour témoigner, à la fois, de la perforation produite et du travail de désagrégation dont le massif subit, désormais, l'action lente mais irrésistible.

Ces divers phénomènes caractéristiques de l'ébranlement déterminé par la canonnade frappent tous les spectateurs au point de faire naître, un instant, l'espoir unanime qu'on va peut-être assister, sur l'heure, au spectacle tant désiré d'une débâcle générale. Bien que les explorateurs n'aient pu, dans le court laps de temps dont ils disposaient, être les témoins de ce dénouement final, la crise ne leur en paraît pas moins inévitable à courte échéance, et chacun s'arrête à cette conclusion que la nuit ne se passera probablement pas sans que l'événement attendu se déclare.

Pour examiner de plus près et contrôler l'ensemble des indices favorables fournis par le simple aspect des lieux, autant que pour apprécier exactement la nature des entonnoirs produits par les obus, on cherche, à diverses reprises, à pénétrer jusque sur le terre-plein de la banquise même. Bien qu'il faille lutter, à cet effet, contre la double difficulté qu'on éprouve, d'une part, à franchir le parapet de

glaçons amoncelés sur la rive, et, de l'autre, à s'avancer sur le massif flottant, dont tout indique la dislocation et l'imminente débâcle, on parvient cependant à faire un nombre suffisant de constatations, pour être fixé sur les détails comme sur l'ensemble de l'action produite.

Presque tous les entonnoirs, sauf ceux qui se sont produits sur des crêtes saillantes de glaçons chevauchants, se rapprochent d'un type commun (fig. 1) qui peut se décrire en ces termes :

Trouée à bords escarpés, de forme oblongue, par laquelle

Fig. 1.

l'eau de la nappe sous-jacente vient sourdre, avec plus ou moins d'abondance, et se déverser sur les bords extérieurs.

Vers la tête de la trouée (dans le sens du mouvement de l'obus) plusieurs crevasses ou fissures (3, 4 ou 5 suivant les cas) rayonnant sur des longueurs de 6 *à* 10 *mètres* et couvrant un espace disloqué de 80 *à* 100 *mètres carrés*. Pour quelques-unes de ces crevasses, la disjonction est assez accentuée pour montrer un commencement de déboîtement des fragments désagrégés. Les dimensions de la trouée seule sont généralement assez faibles, comprises entre $0^m,80$ ou $0^m,90$ de longueur sur $0^m,35$ ou $0^m,40$ de largeur.

On s'assure, ainsi, que l'action destructive exercée par le choc d'un obus éclatant sur la banquise comporte, presque toujours, deux effets distincts, savoir : le premier, et le plus immédiatement apparent, consistant dans la trouée ou perforation plus ou moins complète du massif; le second, peut-être plus décisif, mais aussi plus variable suivant l'épaisseur et la consistance des blocs frappés, se traduisant par un certain nombre de crevasses, indices d'une désagrégation dont les filtrations liquides viennent accélérer le progrès.

Les mêmes observations, poussées aussi loin que le permettent la prudence et les moyens précaires d'exploration sur la glace, donnent lieu de se convaincre, d'autre part, que si le tir de la veille avait pu être ramené un peu plus en aval, vers le bord inférieur de la banquise, le travail de désagrégation en aurait été considérablement augmenté et aurait peut-être déterminé immédiatement le mouvement général cherché. On remarque surtout, à quelques dizaines de mètres au-dessous des coups les plus courts, une arête saillante de glaçons, espèce de barre formant, selon toute apparence, la séparation entre le massif principal de la banquise, et la nappe mince qui le termine vers l'aval, barre contre laquelle, si on avait pu l'apercevoir de la batterie, le tir eût certainement été décisif.

Déterminé par ces considérations, l'officier délégué

prend, avec l'assentiment de M. l'ingénieur des ponts et chaussées présent à cette excursion, la résolution d'employer immédiatement le lot de dynamite apporté, pour achever, par le pétardement, l'œuvre commencée par le canon, pour attaquer surtout celles des parties importantes que le tir de la veille, insuffisamment renseigné, a dû laisser indemnes.

Il convient de noter que, pour procéder à cette opération avec quelques chances de succès, l'officier délégué, s'inspirant de l'ensemble des observations faites, croit devoir suivre une méthode sensiblement différente de celle qui a été jusqu'alors appliquée par le service des ponts et chaussées. Au lieu de faire usage des petits pétards de 200 *ou* 300 *grammes,* qui ont pu être suffisants avec les *nappes minces* de glace auxquelles avaient eu affaire les ingénieurs de la Seine [1] à Paris ou ceux de la Loire à Tours, c'est avec des masses relativement considérables de 1 kil. à 2^k,500 qu'on juge nécessaire de procéder contre les murailles massives d'un glacier dont l'épaisseur, en plusieurs endroits, atteint toute la profondeur du cours d'eau. On traite, en quelque sorte, avec ces véritables fourneaux de mine, les énormes blocs de la banquise à la façon d'un parapet ou d'un épaulement de batterie à démolir.

L'opération, entreprise dans ces conditions, se poursuit jusqu'à épuisement de l'approvisionnement de dynamite disponible : environ 15 kil.

Toutes les fois que l'état du glacier permet de parvenir jusqu'aux points qu'on veut attaquer, le pétard se dispose toujours de la même façon : Les cartouches fortement ficelées en paquet sont enfoncées sous la première nappe, à une profondeur de 25 ou 30 centimètres, à travers une ouverture qu'on prend, généralement, la précaution de refer-

---

[1] Il s'agit ici des expériences de brisement de glace faites sur la Seine en décembre 1879, ainsi que d'opérations semblables exécutées sur la Loire, à Tours, en janvier 1880.

mer avec une espèce de bourrage de petits glaçons. Ce fourneau de mine est mis en feu à l'aide du cordeau Bickford. — L'effet produit, dans ce premier cas, consiste, à peu près uniformément, en un entonnoir d'où s'échappe, à l'explosion, une gerbe verticale d'eau et de glace concassée atteignant 6 à 8 mètres de hauteur, et dont les dimensions varient de 8 à 12 mètres de diamètre (suivant les charges de 1 kil. à 2 kil.). Le plus souvent, les bords escarpés de ces entonnoirs montrent une cassure nette, comme à l'emporte-pièce, et ne sont entamés par aucunes crevasses radiales. Deux ou trois de ces fourneaux, cependant, logés dans une partie du glacier plus voisine de ses bords, ont réussi à détacher et à fragmenter des blocs considérables, dont la surface totale peut s'évaluer jusqu'à 150 et 200 mètres carrés. — Ces derniers, plus particulièrement, fournissent l'image saisissante de ce qu'aurait dû faire la canonnade de la veille, si le tir en avait pu être, a-t-on dit, ramené plus près du bord aval du glacier.

Malheureusement, le cas de ces fourneaux *avancés* est une exception que la prudence interdit de multiplier. C'est même cette impuissance relative d'atteindre efficacement les bords de la banquise et d'obtenir, en s'attaquant ainsi aux points les plus vulnérables, les effets les plus décisifs, c'est l'idée de cette combinaison irréalisable, faute de moyens et d'un outillage appropriés, qui reporte, un instant, toutes les pensées vers l'application du mortier et qui fait regretter unanimement l'absence d'un engin analogue au petit mortier de 15^{c}, maniable et transportable à volonté le long de la rive.

Quoi qu'il en soit, on cherche, pour quelques points, à remédier à ces difficultés d'abordage, par un expédient jugé d'avance imparfait, mais dont on n'est pas sans recueillir quelque profit. Les pétards, ficelés comme on l'a dit plus haut, sont lancés à la main, avec leur mèche préalablement enflammée, vers les parties avancées de la nappe. L'explosion, de la sorte, est absolument *superficielle;*

mais, grâce à la remarquable vertu brisante de la dynamite, les effets en sont encore très considérables, comparables même à ceux du fourneau proprement dit. Ce second genre de pétards paraît, en tous cas, compléter avantageusement l'action de déblaiement déjà amorcée, en certains endroits, par l'ébranlement général résultant des autres tentatives.

En résumé, quand, vers la fin de l'après-midi (4 heures), l'approvisionnement de dynamite apportée se trouve épuisé, l'état de dislocation du banc glaciaire attaqué paraît définitivement prononcé sur toute l'étendue du champ d'opération, et la débâcle, toujours annoncée par de nombreux craquements, par une agitation sourde et croissante des tronçons disjoints, ne semble plus être retardée que par la résistance *in extremis* de la barre d'aval, dont on a parlé plus haut. Mais cette dernière résistance ne saurait avoir, dans l'esprit d'aucun des explorateurs, le caractère d'une force insurmontable pour les agents de désagrégation en activité et, surtout, pour les nombreux filets d'eau qui émergent de tous côtés et qui exercent, sur le massif, un travail incessant de dissolution.

La conclusion tirée de ces faits et de la situation au moment du départ de l'île (4 heures du soir) par l'officier délégué, est que la débâcle se produira probablement dans la nuit ou dans la matinée du lendemain, et que, par conséquent, *toute canonnade ultérieure est désormais superflue.*

C'est dans ce sens que cet officier télégraphie immédiatement au commandement et propose, conformément aux instructions qu'il a reçues, le renvoi du détachement, sa mission étant terminée.

Le lendemain, 9 janvier, dès 7 heures du matin, M. le sous-préfet de Chinon, installé, depuis le commencement de cette crise glaciaire, au village du Néman, à proximité des banquises, constatait, conformément aux prévisions de la veille, que la débâcle s'était complètement déclarée sur le chenal qui avait été canonné (entre l'île des Buteaux et

l'îlot de Bondésir), que le déblaiement, opéré à ce moment, embrassait déjà les trois quarts du lit, et que, selon toute apparence, le chenal serait libre dans la journée. — Le fait était, en effet, accompli vers midi.

Comme la température de cette journée était notablement au-dessous de 0° (— 3° à — 4°), et que la nuit du 8 au 9 avait été exceptionnellement froide (— 6° à — 7°), relativement aux jours précédents, il paraissait plausible d'attribuer le phénomène, *à peu près uniquement*, à l'action du canon complétée par celle de la dynamite ; hypothèse d'autant plus fondée que la banquise du bras principal, attaquée seulement par quelques petits pétards de dynamite, n'accusait depuis le 8 qu'un commencement de débâcle dont les proportions ne s'étaient point développées.

Considérant, au reçu de cette nouvelle, que le dégorgement du chenal latéral *aa* suffit pour assurer la sécurité des riverains, l'officier délégué maintient ses résolutions de départ prises la veille.

Le chef d'escadron d'artillerie chargé de la mission,

ROVEL.

(*A suivre.*)

NOTE

SUR

LES EFFETS DE LA POUDRE

DANS

LES BOUCHES A FEU

Nous nous occuperons exclusivement du cas où la poudre est utilisée dans des bouches à feu où le projectile est forcé.

Nous supposerons, comme on l'admet généralement, que l'inflammation de la charge est instantanée, que la vitesse de combustion de la poudre augmente avec la pression, enfin que la poudre brûle par couches concentriques.

Nous admettrons pour les poudres un même dosage et un même procédé de fabrication.

On peut concevoir la combustion d'une charge de poudre dans une bouche à feu de la façon suivante :

Dès que la charge est enflammée, chaque grain émet, par sa surface, des gaz qui se répandent dans la portion de la chambre non occupée par la poudre. Ces gaz acquièrent immédiatement une certaine tension qui ne dépend que de leur masse et du volume qu'ils peuvent occuper. Par suite de la tension des gaz, le projectile se met en mouvement, et la vitesse de combustion de la poudre augmente. La pression qui, à chaque moment, est fonction du poids des gaz formés et du volume qu'ils peuvent occuper, augmente jusqu'à l'instant où l'accroissement de volume, produit par un déplacement du projectile, neutralise l'effet dû à l'augmentation du poids des gaz formés ; la pression atteint alors son maximum.

La vitesse que possède le projectile à ce moment est déjà très grande, la surface d'émission des gaz est d'ailleurs fort réduite ; aussi, la quantité de gaz utilisables que produit la charge, à partir du moment où le maximum de pression a eu lieu, est le plus souvent très faible [1].

Les gaz formés effectuent leur détente dans la bouche à feu et produisent un travail dont une partie est recueillie par le projectile.

Nous allons, en partant de ces idées, examiner les éléments principaux qui influent sur la combustion d'une charge de poudre dans une bouche à feu, et dont dépendent, par suite, la pression maximum et la vitesse.

Progressivité d'une charge de poudre.

Si l'on voulait connaître la loi suivant laquelle s'opère la combustion d'une charge de poudre dans une bouche à feu, il faudrait pouvoir à chaque instant calculer les dimensions de la surface d'émission des gaz et la vitesse de combustion de la poudre ; le problème ainsi posé est des plus difficiles, mais on peut, sans chercher à le résoudre d'une manière aussi complète, étudier la façon dont s'effectue la combustion de la charge, en se bornant à considérer les conditions dans lesquelles elle se produit au début, et que déterminent les deux éléments suivants :

Le premier est la tension que possèdent les gaz avant que le projectile se mette en mouvement : elle dépend des dimensions de la surface initiale d'inflammation et du volume dans lequel les gaz produits peuvent se répandre, volume qui est la différence entre celui de la chambre et celui de la poudre.

---

[1] On peut citer à l'appui de cette manière de voir, le passage suivant tiré du remarquable travail de MM. Noble et Abel, sur les poudres. « Si nous imaginons qu'un caillou de poudre arrive sans être consumé jusqu'en un point situé un peu en avant de sa position lors de la pression maxima, il n'est pas difficile de concevoir que ce caillou traversera le reste de l'âme avant d'être consumé entièrement ; il n'y a qu'à considérer la grande influence de la diminution de pression combinée avec la courte durée du parcours restant dû à la vitesse croissante du projectile. » (*Mémorial d'artillerie de la marine*, t. IV, 3e livraison, p. 69.)

Cette tension que possèdent les gaz au début produit un accroissement considérable de la vitesse de combustion et a, par suite, une action prédominante sur la manière dont la charge est utilisée.

Le second élément est la rapidité avec laquelle la surface d'émission *tend à décroître.*

De ces deux éléments dépend la progressivité de la charge.

On peut définir une charge progressive : une charge, qui, soit à cause de sa nature même, soit à cause des conditions dans lesquelles elle est employée, émet peu de gaz au début et en produit des quantités de plus en plus considérables à mesure que le projectile se déplace.

Pour qu'une charge soit progressive, il faut donc :

1° Que la surface initiale d'inflammation soit peu considérable ;

2° Que la tension des gaz au début soit faible et que la surface d'émission tende à décroître lentement.

Les deux quantités, tension initiale des gaz, vitesse de décroissance de la surface d'émission, sont non seulement fonction de la charge, c'est-à-dire de son poids et de la nature de la poudre qui la compose, mais encore dépendent des conditions dans lesquelles la combustion s'opère.

Toutefois, si l'on considère une charge d'un poids donné dans une bouche à feu déterminée, la progressivité de la charge ne peut varier qu'avec le nombre des grains de poudre, leur forme et leurs dimensions ; elle dépend alors de la surface initiale d'inflammation et de la manière dont le grain, par suite de sa forme, tend à conserver sa surface.

Nous allons d'abord montrer comment on peut aisément calculer la surface initiale d'inflammation et la vitesse avec laquelle la surface d'émission tend à décroître, suivant la nature de la poudre. Nous indiquerons ensuite comment, en faisant varier le mode d'emploi, on peut modifier la progressivité d'une charge.

Dans un grain de poudre on peut considérer : 1° la plus petite dimension du grain, qui, en admettant l'hypothèse d'une combustion par couches concentriques, détermine la durée de la combustion ; 2° la forme, qui permet soit de diminuer la surface initiale d'inflammation, soit de modifier la façon dont la surface d'émission tend à se conserver, comme, par exemple, dans les grains de poudre Pellet ou de poudre prismatique ; 3° pour une forme de grains déterminée, le rapport de la plus petite dimension en épaisseur du grain aux autres dimensions et qui fixe alors le type de la poudre ; 4° enfin la densité.

Nous n'examinerons que deux formes de grains : 1° les grains ayant la forme de parallélipipèdes à base carrée ; 2° les grains ayant la forme de cylindres percés d'un trou central.

Surface initiale d'inflammation.

1° *Grains parallélipipédiques aplatis, à base carrée.*

Soit a la plus petite dimension d'un grain, b le côté de la base, la surface d'un grain est $s = 2(2ab + b^2)$. Si N est le nombre de grains contenus dans 1 kil., δ la densité réelle d'un grain, on a $N = \frac{1}{ab^2\delta}$, et une charge de poids ϖ contenant $N\varpi$ grains, aura pour surface initiale d'inflammation :

$$S = 2\frac{\varpi}{\delta}\left(\frac{2}{b} + \frac{1}{a}\right);$$

si nous désignons par x le rapport $\frac{a}{b}$, on a :

$$S = \frac{2\varpi}{a\delta}(1+2x).$$

2° *Grains cylindriques.*

Soit h la hauteur du cylindre, r et r' les deux rayons, extérieur et intérieur, $s = 2\pi(r + r')(h + r - r')$ est la surface d'un grain, le nombre N de grains contenus

dans 1 kil. est $N = \frac{1}{\pi h \delta (r^2 - r'^2)}$ et une charge de poids ϖ aura pour surface initiale d'inflammation :

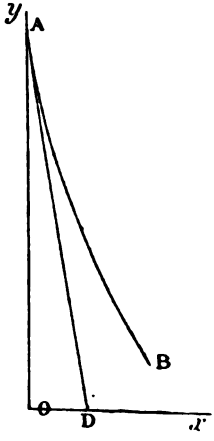
$$S = \frac{2\varpi (h + r - r')}{h\delta (r - r')}.$$

Si nous supposons que h soit la plus petite dimension du grain, et si nous désignons par x le rapport $\frac{h}{r - r'}$, on a :

$$S = \frac{2\varpi}{h\delta} (1 + x).$$

Décroissance de la surface d'émission.

Supposons la vitesse de combustion constante, et représentons par les ordonnées d'une courbe telle que AB, les valeurs successives de la surface d'émission de la charge à mesure que la poudre se combure. OA représente la surface initiale d'inflammation, et le coefficient angulaire de la tangente à la courbe au point A représente la vitesse avec laquelle la surface d'émission tend à décroître au début de la combustion. Pour les grains parallélipipédiques, cette courbe est une parabole, et la vitesse avec laquelle la surface d'émission tend à décroître est plus grande au début de la combustion qu'à tout autre instant ; pour les grains cylindriques, la courbe est une droite, et la vitesse de décroissance de la surface d'émission est constante.



Grains parallélipipédiques.

La surface d'un grain est $s = 2 (2 ab + b^2)$, nous l'avons vu. Supposons une couche d'épaisseur α brûlée ; la sur-

face devient $s' = 2\,[2\,(a-2\alpha)\,(b-2\alpha)+(b-2\alpha)^2]$ et pour une charge de poids ϖ, la surface d'émission S′ devient :

$$S' = S - 2\,[4N\varpi\,(a+2b)]\,\alpha + 24N\varpi\alpha^2.$$

La quantité $4\,(a+2b)$ représente la somme des arêtes d'un grain, et $4N\varpi\,(a+2b)$ est la somme des arêtes de tous les grains qui composent la charge ; si nous désignons ce nombre par L, la surface d'émission est :

$$S' = S - 2L\alpha + 24N\varpi\alpha^2,$$

et l'on voit que la vitesse avec laquelle la surface d'émission tend à décroître, au début de la combustion, est proportionnelle à L, c'est-à-dire à la somme des arêtes vives des grains qui composent la charge.

On peut d'ailleurs, en désignant, comme nous l'avons déjà fait, par x le rapport $\frac{a}{b}$, mettre cette relation sous une autre forme ; elle devient :

$$S' = \frac{2\varpi}{a\delta}\,(1+2x) - \frac{8\varpi}{a^2\delta}\,(2x+x^2)\,\alpha + \frac{24\varpi}{a^2\delta}\,x^2\,\alpha^2.$$

Grains cylindriques.

La surface d'un grain est $s' = 2\pi\,(r+r')\,(h+r-r')$; si l'on suppose une couche d'épaisseur α brûlée, la surface d'un grain devient $s' = 2\pi\,(r+r')\,(h+r-r'-4\alpha)$, et la surface d'émission d'une charge de poids ϖ est :

$$S' = S - 2\,[4N\pi\,\varpi\,(r+r')]\,\alpha.$$

La quantité $4\pi\,(r+r')$ représente la somme des arêtes vives d'un grain, et $N\varpi.\,4\,\pi\,(r+r')$ est la somme des arêtes vives de tous les grains qui composent la charge ; en désignant cette quantité par L, on a :

$$S' = S - 2L\alpha.$$

La vitesse avec laquelle la surface d'émission décroît est donc constante et proportionnelle à L ; si nous désignons par x le rapport $\frac{h}{r-r'}$, on a :

$$S' = \frac{2\varpi}{h\delta}(1 + x) - \frac{8\varpi}{h^2\delta} x\alpha.$$

On voit, en résumé, comment, pour une forme de grains déterminée, on peut calculer les éléments de progressivité inhérents à la charge.

Pour les deux espèces de poudre que nous avons considérées, la vitesse avec laquelle la surface d'émission tend à décroître au début de la combustion est proportionnelle à la somme des arêtes vives des grains qui composent la charge.

Nous ferons, dès à présent, une remarque importante : Si on suppose un système de poudres bien défini, avec des grains d'une forme déterminée et pour lesquels le rapport des dimensions est constant, il résulte de ce qui précède que l'on ne peut modifier la progressivité d'une charge qu'en changeant soit le poids de la charge, soit l'épaisseur du grain, et que, dans ce cas, on ne peut diminuer la surface initiale d'inflammation sans diminuer en même temps la vitesse avec laquelle la surface d'émission tend à décroître.

Si nous laissons de côté les grains cylindriques pour nous occuper des grains parallélipipédiques, dont le type est celui des poudres actuellement en usage dans l'artillerie, on peut remarquer que le rapport des dimensions a été déterminé par l'expérience et fixé à $\frac{2}{3}$ pour toutes les poudres, ce nombre étant celui qui, dans les bouches à feu où les poudres ont été essayées, a donné les meilleurs résultats ; mais ce nombre n'a rien d'absolu, et on peut changer les propriétés de la poudre en le modifiant.

Si l'on augmente, en effet, le rapport des dimensions de la base à la hauteur, on augmente la progressivité de la poudre, puisque l'on diminue la surface initiale d'inflammation et la vitesse avec laquelle la surface d'émission tend à décroître.

Toutefois, si on considère une épaisseur de grains déterminée, on voit qu'on ne peut aplatir le grain au delà

l'une certaine limite, qui se trouve fixée par les deux considérations suivantes : 1° si l'aplatissement du grain est trop considérable, le grain devient trop fragile et incapable de résister aux fortes pressions qu'il doit supporter. Si les grains se brisaient, la charge perdrait ses propriétés progressives, et il se produirait des à-coups de pression dangereux pour la bouche à feu et analogues à ceux que peut donner la poudre prismatique ; 2° si l'aplatissement du grain est trop considérable, la charge peut avoir une surface d'inflammation trop petite, la combustion peut être alors trop lente et la poudre mal utilisée.

Les grains parallélipipédiques sont, pour le moment du moins, les seuls qui permettent d'obtenir la progressivité de la charge ; si, au point de vue théorique, d'autres formes de grains semblent devoir être préférées, au point de vue pratique ces grains perdent tous leurs avantages en ne conservant pas pendant la combustion les propriétés qu'on leur avait données.

Avec les grains parallélipipédiques, d'ailleurs, on dispose, pour établir une charge dans une bouche à feu, de quatre quantités pouvant varier, dans des limites assez étendues, le poids de la charge, la densité de la poudre, enfin l'épaisseur du grain et son aplatissement, et on peut, en modifiant une ou plusieurs de ces variables, obtenir des résultats fort différents, suivant les propriétés qu'on aura données à la charge.

Nous avons déjà fait remarquer que la progressivité d'une charge de poudre ne dépend pas seulement de sa nature ; les conditions dans lesquelles elle est employée peuvent modifier profondément la manière dont elle est utilisée.

La capacité de la chambre à poudre détermine, suivant ses dimensions, pour un même poids de poudre, le volume dans lequel les gaz peuvent se répandre au début, et, par suite, pour une même valeur de la surface initiale d'inflammation, peut modifier la tension initiale des gaz, de

telle sorte qu'une charge qui serait dangereuse pour une bouche à feu peut devenir inoffensive si l'on agrandit la chambre à poudre.

Le calibre de la bouche à feu, suivant qu'il est plus ou moins grand, permet aux gaz, pour un même déplacement du projectile, de se développer dans un volume plus ou moins considérable et modifie ainsi la progressivité de la charge.

Enfin, le poids du projectile et toutes les résistances à sa mise en mouvement influent nécessairement sur la rapidité de la combustion.

Si nous désignons par V_0 la différence entre le volume de la chambre et le volume de la poudre, par c le calibre de la bouche à feu, par p le poids du projectile, par δ la densité de la poudre, par S la surface initiale d'inflammation;

La tension que possèdent les gaz au début de la combustion, avant la mise en mouvement du projectile, dépend de S, de V_0 et de p.

Nous avons vu que, pour les poudres dont nous nous occupons, la surface d'émission tend à décroître au début avec une vitesse proportionnelle à la somme des arêtes vives des grains qui composent la charge, quantité que nous avons désignée par L; si l'on considère des poudres différentes, la densité intervient pour accélérer ou retarder la combustion, et nous venons d'indiquer que le poids du projectile et le calibre de la bouche à feu modifiaient la rapidité de la combustion ; la vitesse avec laquelle la surface d'émission tend à décroître peut donc être considérée comme fonction de L, de p, de c et de δ.

Maximum de pression. — Vitesse.

Au point de vue des études sur la poudre, la vitesse n'est intéressante à considérer que comme fonction de la pression, et le problème à résoudre consistera toujours à

obtenir le plus grand effet possible en diminuant l'effort à supporter par la bouche à feu. La solution ne peut être obtenue que par l'emploi de charges se comburant progressivement, et on peut résumer de la façon suivante les avantages que comporte la progressivité de la combustion :

1° Supposons d'abord, dans une bouche à feu, deux charges A et B de même poids, mais formées de poudres différentes. Si A est la charge la plus progressive, la tension des gaz au début sera plus faible, la surface d'émission décroîtra moins rapidement, la pression maximum sera moins considérable ; il pourra même arriver que la pression soit assez faible pour que la poudre ne soit pas entièrement utilisée et que le travail recueilli soit moindre ;

2° Supposons maintenant, dans une bouche à feu, deux charges différentes A et B, donnant la même valeur pour la pression maximum. Si A est une charge plus progressive que B, sa combustion étant plus lente, le maximum de pression aura lieu plus tard, et par suite, au moment où cette pression se produira, les gaz émis par la charge A, occupant un volume plus considérable, devront être en plus grande masse.

L'emploi d'une charge progressive permet donc, pour une valeur déterminée du maximum de pression : 1° une augmentation du travail produit, puisque, toutes choses égales d'ailleurs la quantité de gaz qui peut agir sur le projectile est plus considérable ; 2° une diminution de l'effet destructeur sur la bouche à feu. Il est en effet à remarquer que la valeur du maximum de pression ne mesure pas complètement l'effet destructeur de la charge, de telle sorte que, si deux charges donnent la même pression, on ne peut dire qu'elles ont la même action offensive sur la bouche à feu. L'effet brisant d'une poudre dépend non seulement de la pression produite, mais encore de la manière dont cette pression s'est développée.

FORMULES.

Il est souvent commode de pouvoir calculer, à l'a formules, les variations du maximum de pression et vitesse qui sont susceptibles d'amener des modific dans le chargement. Pour obtenir ces formules, o demander à la théorie d'indiquer leur forme gén quant aux coefficients, on les détermine à l'aide de l rience; on a ainsi des formules d'interpolation perm des applications numériques, pourvu, toutefois, qu' s'écarte pas des conditions pour lesquelles les coeff ont été déterminés.

Nous nous proposons d'indiquer comment les pri que nous venons de rappeler permettent d'établir d mules. Nous adopterons pour cela un procédé gén ment employé, consistant, lorsqu'une variable est fo de plusieurs autres, à admettre la proportionnalité d ou inverse de cette variable à des puissances indétern des éléments dont elle dépend; les exposants don affectés les différents termes sont alors destinés à in l'importance relative de chacun d'eux.

Nous avons vu que les effets que peut produir charge dans une bouche à feu dépendent tout à la f son poids, de la nature de la poudre qui la comp des conditions dans lesquelles elle est employée. avons indiqué deux éléments ayant une influence p dérante sur la combustion, la tension que peuvent po les gaz au début de la combustion et la rapidité avec la la surface d'émission tend à décroître; ces deux qu suffisent pour différencier les effets que l'on peut c avec des charges différentes, et doivent, par suite, inte dans des formules donnant le maximum de pressio vitesse. Nous nous occuperons exclusivement du les poudres employées appartiennent à un même sy nous avons déjà remarqué que, dans cette hypothès deux éléments de progressivité de la charge ne so

indépendants, et un seul suffit pour caractériser la combustion.

Formule des pressions.

Le maximum de pression dépend, pour un même poids de poudre, de la progressivité de la charge; plus la combustion est lente, plus la pression est faible.

La tension des gaz au début de la combustion est fonction de la surface initiale d'inflammation, du volume que nous avons désigné par V_0, et augmente avec le poids du projectile; elle peut donc être représentée par $\frac{S}{V_0} p^n$, et si nous désignons par P le maximum de pression exprimé en kilogrammes par centimètre carré, nous écrirons :

$$(1) \qquad Pc^2 = K \frac{S}{V_0} \varpi^3 p^n.$$

Si maintenant, pour simplifier, nous remarquons que ϖ et V_0 ne sont pas indépendants l'un de l'autre, on peut écrire :

$$(2) \qquad Pc^2 = K \frac{S}{V_0^m} p^n.$$

Les coefficients K, m et n sont à déterminer par l'expérience, pour chaque système de poudre.

M. le commandant Castan emploie depuis longtemps dans ses recherches un nombre auquel il a donné le nom de *hauteur de détente*. Cette quantité, qui est représentée par $\frac{V_0}{S}$, c'est-à-dire le rapport du volume que peuvent occuper les gaz au début de la combustion à la surface initiale d'inflammation, caractérise l'état initial de la combustion et, par suite, permet de différencier les charges au point de vue de leur action offensive sur la bouche à feu.

Formule des vitesses.

Le volume qu'occupent les gaz au moment où la pression maximum se produit dépend, *pour une même valeur de*

cette pression, de la progressivité de la charge. Si la poudre est vive, le maximum de pression a lieu immédiatement et le volume qu'occupent les gaz diffère peu de V_0; si la poudre est plus progressive, ce volume est plus considérable et dépend de la façon dont la surface d'émission se conserve. Nous avons vu que la vitesse avec laquelle cette surface tend à diminuer au début de la combustion était proportionnelle à L; nous avons indiqué comment la densité de la poudre, le calibre de la bouche à feu et le poids du projectile influaient sur la rapidité de la combustion; on peut donc, pour une même valeur de la tension initiale des gaz, considérer la surface d'émission un instant après le premier déplacement du projectile comme représentée par :

$$S' = S - H\frac{L}{\delta}\frac{p^x}{c^2} = S\left[1 - H\frac{L}{S\delta}\frac{p^x}{c^2}\right]$$

de telle sorte que, plus le terme $1 - H\frac{L}{S\delta}\frac{p^x}{c^2}$ est grand, plus la surface d'émission tend à décroître lentement.

Le volume qu'occupent les gaz au moment où la pression maximum se produit peut donc être représenté par

$$V_0\left[1 - H\frac{L}{S\delta}\frac{p^x}{c^2}\right]^n,$$

et, par suite, la masse de gaz développée à ce moment est fonction de P et de $V_0\left[1 - H\frac{L}{S\delta}\frac{p^x}{c^2}\right]^n$.

Le travail recueilli par le projectile ne dépend pas seulement du poids des gaz qui peuvent agir sur lui, mais encore du temps qu'il reste soumis à leur action, en d'autres termes du volume dans lequel se fait la détente. Ce volume peut être considéré comme représenté par $\pi\, u\, c^2$, u désignant la longueur de la partie rayée de la bouche à feu; nous négligeons ainsi V_0 qui est toujours une fraction très petite du volume de l'âme, et nous ne tenons pas compte du volume occupé par la poudre avant la combus-

ion; on peut, en effet, admettre, suivant une remarque de M. Sarrau, que, d'après les expériences de MM. Noble et Abel, les produits solides ou liquides de la combustion occupent un volume à peu près équivalent à celui de la poudre qui les a fournis (¹).

Si nous désignons par V la vitesse initiale, nous écrirons que le travail recueilli par le projectile est fonction de la masse des gaz qui peuvent agir sur lui et du volume dans lequel a lieu la détente :

$$(3) \qquad pV^2 = APV_0^x \left[1 - B\frac{L}{S\delta}\frac{p^2}{c^2}\right]^\beta (uc^2)^\gamma,$$

A et B étant des constantes, α β γ et x des exposants à déterminer par l'expérience et susceptibles de varier *pour chaque système de poudre.*

Pour établir cette formule, nous avons supposé implicitement que la combustion de la poudre était terminée au moment où la pression maximum se produit, ce qui n'est pas complètement exact; la production des gaz, à partir de ce moment, quoique peu considérable, ne peut pas toujours être négligée; elle dépend, pour une même valeur de la pression, de la rapidité avec laquelle la combustion s'est opérée, et augmente avec la progressivité de la charge; si donc nous voulons en tenir compte, il n'est pas nécessaire d'introduire de nouveaux termes dans la formule.

Remarques sur les formules précédentes.

M. Sarrau, dans un remarquable travail sur les poudres, est arrivé, en partant d'idées toutes différentes et en s'appuyant sur les principes de thermodynamique, à des formules donnant la pression et la vitesse dans les bouches à feu, en fonction des éléments du chargement (²); nous nous proposons de montrer, en les transformant, qu'elles

(¹) MM. Noble et Abel ont conclu de leurs expériences que 1 gramme de poudre en se brûlant donnait lieu à 57 p. 100, en poids, d'un résidu qui se trouve à l'état liquide au moment de l'explosion et occupe alors un volume de 0cc,6 environ.

(²) *Mémorial d'artillerie de la marine*, t. VI, 1re livraison.

sont semblables à celles que nous venons d'indiquer. C formules sont les suivantes :

$$(4) \qquad P = K \frac{fa}{\tau} \Delta \frac{(p\varpi)^{\frac{1}{2}}}{c^2}$$

$$(5) \qquad V = A \left(\frac{fa}{\tau}\right)^{\frac{1}{2}} (\varpi u)^{\frac{3}{8}} \left(\frac{\Delta}{pc}\right)^{\frac{1}{4}} \left[1 - B \frac{\lambda}{\tau} \frac{(pu)^{\frac{1}{2}}}{c}\right].$$

Les notations dont nous n'avons pas encore fait usa sont les suivantes :

a et λ sont des coefficients variables suivant la nature la poudre, τ la durée de la combustion du grain à l'a libre; nous admettrons, avec M. Sarrau, que τ est prop tionnel à $e\delta$, e désignant la plus petite dimension du grai f est la force de la poudre, c'est-à-dire la pression dé loppée par l'unité de poids de poudre, détonant dans l nité de volume. En supposant comme nous l'avons fa les poudres d'un même dosage et fabriquées de la mê manière, f est une quantité constante.

Δ est la densité de chargement.

K, A et B sont des constantes.

Occupons-nous des poudres à grains parallélipipédiqu dans ce cas, x étant le rapport des dimensions du gra on a : $a = 1 + 2x$, $\lambda = \frac{2x + x^2}{1 + 2x}$;

N étant le nombre de grains contenus dans 1 kil., on $x^3 = N e^3 \delta$.

La formule (4) peut s'écrire :

$$Pc^2 = D \frac{1+2x}{e\delta} \Delta p^{\frac{1}{2}} \varpi^{\frac{1}{2}}$$

en représentant par D l'ensemble des quantités constant

Nous ferons observer, avant d'aller plus loin, que M. S rau a été conduit, uniquement pour simplifier, à substit Δ à la fonction $\left(\frac{\delta\Delta}{\delta - \Delta}\right)^{\frac{1}{2}}$, qui se trouvait primitivem dans la formule [1], en admettant que l'on pouvait co

[1] *Mémorial d'artillerie de la marine*, t. V. 1e livraison, p. 140.

dérer ces deux quantités comme proportionnelles dans la pratique.

Nous substituerons dorénavant à Δ la quantité $\left(\frac{\delta\Delta}{\delta-\Delta}\right)^{\frac{1}{2}}$; on a alors :

$$Pc^2 = D\,\frac{1+2x}{e\delta}\left(\frac{\delta\Delta}{\delta-\Delta}\right)^{\frac{1}{2}} p^{\frac{1}{2}}\varpi^{\frac{1}{2}}.$$

Nous avons vu, que $\frac{1+2x}{e\delta} = \frac{S}{2\varpi}$, et on peut remarquer que $\varpi^{\frac{1}{2}}\left(\frac{\delta-\Delta}{\delta\Delta}\right)^{\frac{1}{2}} = V_0^{\frac{1}{2}}$;

la formule peut donc s'écrire :

$$(6) \qquad Pc^2 = K\,\frac{S}{V_0^{\frac{1}{2}}}\,p^{\frac{1}{2}}.$$

Sous cette forme, on reconnaît la formule que nous avons indiquée.

Si maintenant nous éliminons $\frac{fa}{\tau}$ entre (4) et (5), on a :

$$V^2 = A'P\,\frac{c^2}{\Delta p^{\frac{1}{2}}\varpi^{\frac{1}{2}}}\,\frac{\varpi^{\frac{6}{8}}u^{\frac{6}{8}}\Delta^{\frac{1}{2}}}{p^{\frac{1}{2}}c^{\frac{1}{2}}}\left[1 - B'\,\frac{2x+x^2}{(1+2x)\,e\delta}\,\frac{p^{\frac{1}{2}}u^{\frac{1}{2}}}{c}\right]^2;$$

on en tire :

$$pv^2 = A'P\,(uc^2)^{\frac{3}{4}}\,\frac{\omega^{\frac{1}{4}}}{\Delta^{\frac{1}{2}}}\left[1 - B'\,\frac{4N\varpi\,\frac{2x+x^2}{x^2}\,e}{4N\varpi\,\frac{1+2x}{x^2}\,e^2\delta}\,\frac{p^{\frac{1}{2}}u^{\frac{1}{2}}}{c}\right]^2$$

Si nous substituons à Δ la quantité $\left(\frac{\delta\Delta}{\delta-\Delta}\right)^{\frac{1}{2}}$, $\frac{\varpi^{\frac{1}{4}}}{\Delta^{\frac{1}{2}}}$ devient $\varpi^{\frac{1}{4}}\left(\frac{\delta-\Delta}{\delta\Delta}\right)^{\frac{1}{4}}$, c'est-à-dire $V_0^{\frac{1}{4}}$.

La quantité $4N\varpi\,\frac{2x+x^2}{x^2}\,e$ représente ce que nous avons désigné par L, c'est-à-dire la somme des arêtes vives des grains qui composent la charge; $4N\varpi e^2\,\frac{1+2x}{x^2}$ représente 2S ; la formule peut donc s'écrire :

$$pV^2 = A'P\,(uc^2)^{\frac{1}{4}}\,V_0^{\frac{1}{4}}\left[1 - B'\,\frac{L}{S\delta}\,\frac{p^{\frac{1}{2}}\,u^{\frac{1}{2}}}{c}\right]^2.$$

Cette formule est semblable à celle que nous avions indiquée ; elle en diffère toutefois en un point : le dernier terme est fonction de u, tandis que dans la formule (3), ce terme est indépendant de u; cette différence tient à ce que, au lieu de considérer la combustion comme pouvant s'effectuer pendant tout le temps que le projectile met à parcourir la bouche à feu, nous avons admis que la production des gaz utilisables est à peu près terminée au moment où le maximum de pression se produit.

Les formules (4) et (5) sont suffisantes lorsqu'on les applique à des poudres d'un système déterminé; elles donnent des renseignements inexacts, non seulement si l'on s'écarte des conditions balistiques pour lesquelles les coefficients ont été calculés, mais encore si on emploie des poudres s'écartant sensiblement d'un type particulier.

Nous pourrions citer de nombreuses expériences où elles sont en défaut; on comprend, par exemple, que l'on puisse dans une bouche à feu établir des charges de même poids composées de poudres de systèmes différents et qui, bien que donnant une même valeur pour la tension des gaz au début, ne se comburent pas de la même manière et, par suite, produisent des pressions différentes; la formule (4) indiquerait cependant toujours la même valeur pour la pression.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

Nous nous sommes uniquement appuyé sur les principes émis par M. le commandant Castan, dans les différents travaux qu'il a publiés sur les poudres, et qui lui ont servi à établir son système de poudres à grains parallélipipédiques [1].

Nous avons pensé qu'il n'était pas sans intérêt de rap-

[1] *Revue d'artillerie*, t. I (2e et 3e livraisons), t. III (4e livraison).

peler comment on pouvait, par des considérations fort simples, trouver un guide pour l'emploi de la poudre dans les bouches à feu.

Les deux quantités que nous avons considérées, et qui caractérisent la progressivité de la charge : 1° la tension que possèdent les gaz au début de la combustion ; 2° la rapidité avec laquelle la surface d'émission tend à décroître, fournissent d'utiles renseignements lorsqu'on veut étudier les effets que peut produire une charge de poudre, sans toutefois donner autre chose que des indications relatives.

Nous avons vu comment la considération de ces deux quantités suffisait pour obtenir des formules qu'on ne peut établir autrement qu'avec de grandes difficultés et sans beaucoup plus d'exactitude peut-être ; sous la forme où nous les avons indiquées, ces formules offrent l'avantage de ne contenir que des termes ayant une signification bien nette, ce qui permet de mieux les comprendre et, par suite, de juger plus facilement de l'exactitude qu'elles comportent.

A. Gaudin,

Capitaine d'artillerie, à la Poudrerie militaire du Bouchet.

EXPÉRIENCES DE TIR

CONTRE DES

OBSTACLES RÉSISTANTS

EXÉCUTÉS PAR L'ARTILLERIE ITALIENNE

Avec les nouveaux projectiles de 9c et de 7c de campagne et de 7c de montagne.

(*Giornale di artigliera e genio.*)

(PL. V.)

Des expériences du même genre ont déjà été faites en 1877 avec les obus de campagne ancien modèle (1) ; on en avait déduit quelques données relatives à la pénétration et aux effets destructeurs de ces projectiles.

Les nouvelles expériences, à l'exception toutefois de celles qui ont été exécutées avec le canon de montagne, avaient surtout pour but d'essayer différents modèles de fusées pour obus et shrapnels ; mais on en a profité pour étudier, en même temps, les effets de pénétration des projectiles employés.

Tir contre les maçonneries.

On a tiré à la distance de 1 000 mètres, avec des canons de campagne de 9c et 7c, des obus et des shrapnels nouveau modèle (2), contre une muraille en briques qui existait au polygone de Cirié et paraissait représenter assez bien les différentes espèces de murs que l'on a rencontrés le plus généralement sur les champs de bataille.

Ce mur (fig. 1) était formé de 4 parties ayant chacune

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. XI, p. 552.
(2) Voir *Revue d'artillerie*, t. XV, p. 312 et 564 ; t. XVI, p. 25 et 500.

des épaisseurs différentes ($0^m,25$; $0^m,60$; $0^m,90$; $1^m,20$) ; il était en outre renforcé par trois contreforts. Au centre de ces 4 parties, on avait peint des voyants, numérotés de I à IV, en commençant par la partie du mur la moins épaisse. On a tiré en tout 55 coups, dont 46 seulement ont frappé le mur, à savoir : 12 obus et 15 shrapnels de 9^c, 6 obus et 13 shrapnels de 7^c. Ces coups se sont trouvés répartis ainsi qu'il suit entre les différentes parties du mur :

Partie I	1 obus et 3 shrapnels de 7^c.	2 shrapnels de 9^c.
II	1 obus et 8 shrapnels de 7^c.	6 shrapnels de 9^c.
III	1 obus et 1 shrap. de 7^c.	5 obus et 2 shrap. de 9^c.
IV	1 obus et 3 shrap. de 7^c.	5 obus et 4 shrap. de 9^c.

Enfin, 3 obus de 9^c ont atteint le contrefort du milieu, sur lequel on avait pointé, afin de se rendre compte de l'effet que pouvait produire un projectile lourd de campagne contre un mur d'une pareille épaisseur.

Les résultats obtenus, pour chaque coup en particulier, sont inscrits dans le tableau des pages 244 et 245. Afin de se rendre compte d'une façon plus précise des résultats obtenus on a groupé les coups tirés avec chaque espèce de projectile.

Obus à anneaux de 7^c (fig. 1). — Sur les 3 obus qui frappèrent la partie IV du mur ($1^m,20$), 2 firent un entonnoir de $0^m,45$ de profondeur, un troisième ayant frappé le mur très près de l'entonnoir d'un des coups précédents pénétra jusqu'à $0^m,75$. L'obus qui rencontra la partie II ($0^m,60$) traversa de part en part, d'où l'on a cru pouvoir conclure que :

A la distance de 1 000 mètres, l'obus à anneaux de 7^c peut traverser un mur de $0^m,60$ d'épaisseur et pénétrer de $0^m,50$ environ dans un mur de $1^m,20$.

Shrapnels de 7^c (fig. 2). — Trois coups frappèrent la partie I du mur ($0^m,25$) et la traversèrent complètement ;

Nos DES COUPS.	PROJECTILE.	PARTIE DU MUR sur laquelle on a pointé.	PARTIE DU MUR ATTEINTE.	ENTONNOIR. Pénétration.	Largeur.	Hauteur.	OBSERVATIONS.
				m.	m.	m.	
1	Obus de 7c. . .	Ire partie	Frappa la Ire partie en la traversant.	0,25	»	»	
2	Shrapnel de 7c.	IIe —	Frappa la IIe —	0,25	0,30	0,30	
3	Obus de 7c. . .	IIIe —	Frappa la IIIe — passa en enlevant la partie sup.	0,90	»	»	
4	Id.	IIIe —	Frappa la IVe —	0,45	»	»	
5	Id.	IVe —	Frappa la IVe —	0,75	»	»	
6	Id.	IVe —	Frappa la IVe —	0,45	0,70	0,70	
7	Shrapnel de 7c.	Ire —	Frappa la Ire — et la traversa.	0,25	0,35	0,30	
8	Obus de 7c. . .	IIe —	Tomba à terre avant d'atteindre le mur	»	»	»	
9	Id.	IIe —	Frappa la IIe partie en la traversant.	0,60	0,30	0,35	
10	Shrapnel de 7c.	IIIe —	Frappa la IIIe —	0,13	0,20	0,20	
11	Id.	IVe —	Frappa la IVe —	0,27	0,30	0,30	
12	Id.	IIe —	Tomba à terre avant d'atteindre le mur	»	»	»	
13	Obus de 9c. . .	IVe —	Frappa la IVe partie	0,75	0,40	0,55	
14	Id.	IIIe —	Frappa la IIIe —	0,60	»	»	
15	Shrapnel de 9c.	IVe —	Tomba à terre avant d'atteindre le mur	»	»	»	
16	Obus de 9c. . .	IIIe —	Frappa la IIIe partie et la traversa	0,90	»	»	
17	Shrapnel de 9c.	IVe —	Frappa la IVe —	0,34	0,45	0,50	
18	Id.	IIIe —	Tomba à terre avant d'atteindre le mur	»	»	»	
19	Id.	IIIe —	Frappa la IVe partie	0,90	0,50	0,55	
20	Id.	IIIe —	Frappa la IVe —				
21	Id.	IIe —	Frappa la IIe — et la traversa.	0,60	0,30	0,45	
22	Obus de 9c. . .	IIIe —	Frappa la IIIe — tout près du coup no 3	»	»	»	
23	Id.	IVe —	Tomba à terre avant d'atteindre le mur.	»	»	»	
24	Id.	IVe —	Frappa la IVe partie	0,70	0,50	0,50	
25	Shrapnel de 7c.	IIe —	Frappa la IIe — (1)	»	»	»	(1) L'entonnoir des coups nos 25 et 28 traversa le mur complètement.
26	Id.	IIe —	Frappa la IIe —	0,30	0,26	0,30	
27	Id.	IIe —	Frappa la IIe —	0,28	0,30	0,45	
28	Id.	IIe —	Frappa la IIe — dans le trou fait par le coup no 25(1)	»	»	»	
29	Id.	IIe —	Frappa le IIe —	0,30	0,30	0,58	

Nos DES COUPS.	PROJECTILE.	PARTIE DU MUR sur laquelle on a pointé.	PARTIE DU MUR ATTEINTE	ENTONNOIR. Pénétration.	Largeur.	Hauteur.	OBSERVATIONS.
				m.	m.	m.	
30	Obus de 9c. . .	IIIe —	Frappa la IIIe — dans l'entonnoir des coups nos 3 et 22	»	»	»	
31	Shrapnel de 9c.	IIIe —	Frappa la IVe partie	0,31	0,45	0,38	
32	Id.	IIIe —	Frappa la IVe —	0,57			
33	Id.	IIIe —	Frappa la IIIe —	0,60	0,42	0,56	En détruisant toute la partie supérieure du mur.
34	Obus de 9c. . .	IIIe —	Frappa la IIIe — à hauteur du contrefort de droite.	0,93	»	1,80	
35	Id.	IVe —	Tomba à terre avant d'atteindre le mur	»	»	»	
36	Id.	IVe —	Frappa la IVe partie dans l'entonnoir des coups nos 31 et 32	0,85	»	»	
37	Shrapnel de 9c.	IVe —	Frappa la IVe partie encore à peu près intacte . . .	0,90	0,40	0,60	
38	Id.	Contrefort du milieu, partie sup.	Frappa la Ire — tout près du contrefort du milieu.	0,25	0,30	0,40	
39	Obus de 9c. . .	IIIe partie cible	Frappa la IIIe — en partie encore intacte et la traversa	0,90	0,50	0,50	
40	Id.	Contrefort du milieu, partie sup.	Frappa dans la partie inférieure du contrefort. . . .	0,70	0,35	0,38	
41	Id.	Contrefort du milieu, partie inf. .	Frappa exactement.	0,75	0,50	0,45	
42	Id.	Contrefort du milieu, partie inf. .	Frappa juste dans la partie encore intacte.	0,85	0,40	0,38	
43	Shrapnel de 7c.	IIe partie	Tomba à terre avant d'atteindre le mur	»	»	»	
44	Id.	IIe —	Frappa la IIe partie dans l'entonnoir du coup no 29 .	»	»	»	
45	Id.	IIe —	Frappa la Ire — en la traversant	0,25	»	0,20	
46	Id.	IIe —	Frappa la Ire —	0,25	0,30	0,30	
47	Id.	IIe —	Tomba à terre avant d'atteindre le mur	»	»	»	
48	Id.	IIe —	Frappa la IIe partie encore à peu près intacte	0,30	»	»	
49	Shrapnel de 9c.	IIe —	Tomba à terre avant d'atteindre le mur	»	»	»	
50	Id.	IIe —	Frappa la IIe partie dans l'entonnoir du coup no 41 .	»	»	»	
51	Id.	IIe —	Frappa la IIe — et la traversa.	0,60	»	»	
52	Id.	IIe —	Frappa la IIe — et la traversa.	0,60	»	»	
53	Id.	IIe —	Frappa la Ire — et la traversa.	0,25	»	»	
54	Id.	IIe —	Frappa la Ire — et la traversa.	0,25	»	»	
55	Id.	IIe —	Frappa la Ire — et la traversa et y ouvrit une grande brèche	0,25	»	»	

Comme il n'existait plus aucune partie du mur demeurée intacte, on cessa le feu.

les shrapnels qui rencontrèrent la partie II ($0^m,60$) pénétrèrent de $0^m,23$, $0^m,25$ et $0^m,30$; celui qui atteignit la partie IV fit un entonnoir de $0^m,27$ de profondeur; d'où l'on peut conclure que :

A la distance de 1 000 mètres, le shrapnel de 7^c traverse à chaque coup un mur ayant $0^m,25$ d'épaisseur, et pénètre de $0^m,27$ dans un mur ayant $0^m,60$ d'épaisseur.

Obus de 9^c (fig. 3). — Les quatre projectiles qui ont frappé la partie IV du mur ($1^m,20$ d'épaisseur) ont produit un entonnoir dont la profondeur a varié entre $0^m,70$ et $0^m,90$. Les obus qui ont rencontré les contreforts ont également pénétré à une profondeur variant entre $0^m,70$ et $0^m,93$. Ceux qui ont rencontré la partie III ($0^m,90$) du mur l'ont traversée complètement; d'où l'on peut conclure que :

A la distance de 1000 mètres, l'obus de 9^c traverse un mur ayant une épaisseur de $0^m,90$ et pénètre de $0^m,85$ en moyenne dans un mur dont l'épaisseur est de $1^m,20$ et au-dessus.

Shrapnels de 9^c (fig. 4). — Deux coups ont frappé la partie IV du mur, presque au même point, et ont produit un entonnoir de $0^m,90$ de profondeur; deux autres shrapnels, qui ont frappé la même partie du mur, ont pénétré l'un de $0^m,31$ seulement, l'autre de $0^m,57$. Des deux coups qui ont rencontré la partie III l'un a pénétré de $0^m,60$, l'autre a traversé le mur. Un shrapnel qui a frappé la partie II a également traversé; d'où l'on peut conclure que :

A la distance de 1 000 mètres, les shrapnels de 9^c traversent un mur de $0^m,60$ et peuvent même traverser un mur de $0^m,90$; ils pénètrent de $0^m,50$ dans un mur de $1^m,20$.

Ces résultats pourraient donner une idée exagérée de la puissance des bouches à feu de campagne italiennes, si on oubliait de faire remarquer que le mur contre lequel on

avait tiré, bien que construit depuis trois ans, ne se trouvait pas dans des conditions de résistance très satisfaisantes, le mortier employé pour la construction n'étant pas de très bonne qualité.

Afin de pouvoir comparer la résistance de ce mur à celle d'autres maçonneries se trouvant dans des conditions normales, les officiers du génie proposèrent d'adopter le rapport qui existe entre les charges nécessaires pour démolir par la mine des maçonneries de qualités différentes, en s'appuyant sur les données fournies par l'Aide-mémoire des officiers du génie français. En conséquence, on a cru pouvoir admettre que la résistance d'un mur qui n'a pas séché ou est devenu humide, et dont le mortier n'a pas fait ou ne fait plus prise, ne représente que les 54/100, c'est-à-dire les 6/10 de la résistance qu'opposerait un mur de bonne qualité. Si donc on admet que la résistance d'une maçonnerie à l'action des gaz de la poudre provenant de l'éclatement d'un fourneau de mine est comparable à sa résistance au choc d'un projectile, il faudrait multiplier les chiffres indiqués ci-dessus par le coefficient susmentionné et alors on aurait pour la pénétration des projectiles de campagne italiens les données suivantes :

Dans un tir à la distance de 1 000 mètres, contre des maçonneries solides et bien conservées :

1° L'obus à anneaux de 7^{c} traverse, à chaque coup, un mur de 0^{m},36 d'épaisseur et s'enfonce de 0^{m},30 dans un mur de 1^{m},20 ;

2° Le shrapnel de 7^{c} traverse, à chaque coup, un mur de 0^{m},15 et pénètre de 0^{m},18 dans un mur de 0^{m},60 ;

3° L'obus 9^{c} traverse, à chaque coup, un mur de 0^{m},54 d'épaisseur et pénètre de 0^{m},51 dans un mur de 1^{m},20 ;

4° Le shrapnel de 9^{c} produit les mêmes effets que l'obus de 7^{c}.

Ces résultats ne semblent pas être en contradiction avec les conclusions auxquelles on était arrivé à la suite des expériences faites en avril 1876 contre les maçon-

neries du château de Trana, conclusions que l'on peut résumer ainsi qu'il suit :

a) A la distance de 480 mètres, lorsqu'il s'agit de maçonneries *très résistantes*, l'obus de 9^c pénètre de 0^m,60 à 0^m,80.

b) Si la distance ne dépasse pas 400 mètres, le même obus traverse, à chaque coup, un mur *solide* de 0^m,65.

c) Si la distance ne dépasse pas 300 mètres, l'obus de 7^c ancien modèle traverse, à chaque coup, un mur de *résistance ordinaire* de 0^m,55 d'épaisseur.

Dans les derniers jours du mois de mars 1880, on a tiré trois obus avec le canon de 7^c de montagne contre un autre mur dont on avait préalablement constaté la résistance.

On ne put placer la bouche à feu qu'à une distance de 60 mètres ; on obtint les pénétrations suivantes : 0^m,40, 0^m,43 et 0^m,59. Chaque coup produisit un entonnoir de 0^m,35 de diamètre environ; le dernier projectile avait atteint le mur dans la partie supérieure, qui était la plus faible.

Ainsi, en tenant compte seulement des résultats obtenus avec les deux premiers coups, on peut dire que la pénétration a été de 0^m,40 environ à la distance de 60 mètres, ce qui prouve qu'il ne faudrait pas trop compter sur la puissance de destruction des canons de montagne pour démolir des maçonneries de bonne qualité.

Tir contre des cibles en bois.

On a également tiré le canon de montagne, à la même distance de 60 mètres, contre des cibles en bois. Ces cibles étaient formées de deux épaisseurs de lambourdes clouées les unes sur les autres en croix. Chaque cible avait 1^m,20 de long, 0^m,90 de large et 0^m,60 d'épaisseur.

La première cible, en sapin, fut ébranlée au premier coup, et au second, le projectile ayant éclaté, elle fut mise en pièces.

La seconde cible, en chêne, ne résista pas beaucoup mieux; on a tiré sur elle deux obus qui pénétrèrent l'un à $0^m,43$, l'autre à $0^m,39$. La cible était tellement endommagée qu'il n'y eut pas lieu de tirer un troisième coup.

Si l'on compare la puissance du canon de 7^c de montagne et celle du canon de 7^c de campagne tirant tous les deux l'obus nouveau modèle, on peut dire :

1° Que l'effet produit par l'éclatement de l'obus est simplement le même, lorsque la distance de tir est de 1 000 mètres pour le canon de campagne, et 60 seulement pour le canon de montagne.

2° L'obus du canon de montagne, à 60 mètres, pénètre de $0^m,40$ environ dans un mur de bonne qualité, l'entonnoir a $0^m,30$ de diamètre. Il pénètre d'autant dans une cible en bois de chêne qui n'est pas trop résistante.

ARTILLERIE ANGLAISE

ARTILLERIE DE CAMPAGNE.

Canon de 13 livres se chargeant par la culasse [1].

(PL. VI.)

Nous avons parlé précédemment du mécanisme de culasse adopté pour le nouveau canon de 13 livres et pour les autres canons se chargeant par la culasse qui proviennent de l'usine royale de Woolwich. Nous donnons (fig. 1), d'après une photographie, un dessin de la pièce et de son affût. La figure 4 montre la culasse ouverte ; la vis à filets interrompus repose sur une console et est maintenue par un loquet qui fonctionne automatiquement. Un second loquet maintient la console rabattue contre le canon lorsque la culasse est ouverte.

Le débouché de la lumière est recouvert par un dispositif spécial F et ne peut être découvert que lorsque la culasse est parfaitement fermée. L'obturateur A est celui du capitaine Noble ; au moment du tir, les bords en sont comprimés contre la tranche antérieure de la vis et contre la bague de cuivre H (fig. 5).

Cet obturateur a jusqu'ici très bien fonctionné ; la bague encastrée dans la culasse n'a nullement souffert pendant les tirs d'essai exécutés récemment. La rapidité de la charge est à peu près la même pour la pièce se chargeant par la culasse que pour celles qui se chargent par la bouche. On a soin, pour ménager les filets de l'écrou de culasse, d'introduire dans cet écrou, au moment de la charge, un tube de chargement G (fig. 5) à travers lequel on fait passer le projectile et la gargousse.

---

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. XVI, p. 625 ; t. XVII, p. 56 et 185.

La figure 2 donne le tracé et les dimensions principales de la bouche à feu; les dimensions sont d'ailleurs inscrites dans le tableau de la page 252.

La pièce est formée d'un tube en acier renforcé depuis les tourillons jusqu'à la tranche de culasse par un manchon en fer forgé.

Les rayures, au nombre de 13, ont un pas constant de 30 calibres.

L'affût (fig. 1) est presque entièrement en acier; il offre cette particularité que presque toutes les pièces résistent par tension et non par compression.

Le frein à patins qui est fixé à l'affût a très bien fonctionné; mais on peut lui faire le reproche de gêner la manœuvre de la bouche à feu en empêchant les servants de se placer entre les flasques et les roues.

On a également signalé un défaut de l'appareil de pointage. Lorsqu'on agit sur le volant-manivelle pour monter ou descendre la culasse, on remarque un temps mort du système d'engrenages qui peut donner lieu à une erreur de 10 à 13 minutes sur l'angle de tir. Il y aurait donc lieu d'augmenter la prépondérance de culasse pour que l'arc denté fixé à la pièce s'appuyât toujours de la même façon sur le pignon qui le met en mouvement.

On a construit plusieurs modèles de projectiles pesant tous 13 livres (5,9 kilos) : un obus ordinaire, une boîte à mitraille et deux shrapnels, l'un provenant de l'arsenal de Woolwich, l'autre de l'usine d'Elswick.

Ces projectiles sont munis d'une ceinture arrière en cuivre portant deux rainures circulaires. Il n'y a pas de ceinture avant; le diamètre du projectile à la base de l'ogive diffère de 0,02 pouce (5 millim.) de celui de l'âme.

La force vive du projectile atteint 230,8 pieds-tonnes (71,5 tonnes-mètres), ce qui est suffisant pour percer une cuirasse en fer de 4 pouces (101 millim.) d'épaisseur.

Le tableau suivant complète les renseignements que la *Revue* a déjà donnés sur le canon de 13 livres.

		MESURES anglaises.		MESURES françaises.	
Bouche à feu.					
Calibre		3	pouces.	76,2	millim.
Longueur totale		89	—	2 260	—
Id. de l'âme		84	—	2 133	—
Id. id.		23	calibres.	28	calibres
Id. de la chambre		11,5	pouces.	292	millim.
Diamètre de la chambre		3,5	—	88,8	—
Rayures.	Nombre	13		»	
	Profondeur	0,05	pouce.	1,26	—
	Pas	30	calibres.	30	calibres.
Poids de la pièce y compris le système de fermeture		952	livres.	432	kilos.
Vitesse initiale		1 595	pieds.	483	mètres.
Charge et projectiles.					
Nature de la poudre		R. L. G.-2		R. L. G.-2	
Poids de la charge		50	onces.	1,417	kilos.
Obus ordinaire.	Poids avec la fusée	13	livres.	5,895	—
	Charge intérieure	6,5	onces.	0,184	—
	Longueur	9,5	pouces.	241	millim.
Shrapnel.	Poids avec la fusée	13	livres.	5,895	kilos.
	Poids d'une balle	0,47 once	0,60 once	13,3 gr.	18,8 gr.
	Nombre de balles	138	98	138	98
Boîte à mitraille.	Poids	13	livres.	5,895	kilos.
	Poids d'une balle	0,47 once.		13,3	grammes.
	Nombre de balles	340		340	
Affût.					
Poids		1 430	livres.	648	kilos.
Diamètre des roues		60	pouces.	1 524	millim.
Voie		62	—	1 575	—
Boîtes à mitraille transportées		2		2	
Avant-train.					
Poids		2 072	livres.	940	kilos.
Nombre de coups transportés.	Obus ordinaires	16		16	
	Shrapnels	18		18	
	Boîtes à mitraille.	2		2	
	Total	36		36	
Poids total de la voiture		4 454	livres.	2 020	kilos.

Forge de campagne.

(PL. VII.)

La forge de campagne comprend un fourneau et une soufflerie qui sont transportés sur un arrière-train de caisson à munitions de 9 livres ou 16 livres approprié à cet usage. Le fourneau en tôle est muni d'un garde-feu et d'un contre-cœur. Le garde-feu est en tôle mince, le devant est fixé à la forge par des boulons, et les côtés sont à charnière. Le contre-cœur est maintenu entre deux plaques de fonte, l'une sert à le protéger du contact d

feu, l'autre est destinée à recevoir le bec de la tuyère qui traverse le tout.

Quatre pieds en fer tubulaire qui se replient sous le foyer lorsque la forge est sur la voiture, la supportent lorsqu'elle est à terre. Ces pieds sont réunis par des tirants. Des poignées et des galets ont été disposés de manière à pouvoir aisément monter la forge sur la voitnre et la décharger. Un cinquième pied avec 2 joints à angle droit est replié sous la forge, de manière à ne pas nécessiter de galet.

Le vent est donné par un soufflet Baker (fig. 7) qui se compose d'une boîte métallique E enveloppant 3 cylindres, un grand A et deux petits *a* et *b*. Un quatrième petit cylindre *c*, concentrique au premier, peut tourner dans celui-ci; on a fixé, suivant deux génératrices opposées du cylindre *c*, deux palettes *p* et *q*, dont les bords extérieurs arasent en tournant l'enveloppe du soufflet.

Les deux cylindres *a* et *b* qui sont tangents entre eux et au cylindre *c*, peuvent tourner autour de leur axe.

Une partie de ces cylindres a été enlevée pour laisser passer librement les palettes *p* et *q* lorsque les cylindres *a*, *b* et *c* prennent à la fois un mouvement de rotation.

L'air est pris par une ouverture *m* pratiquée sur l'un des côtés de l'enveloppe; il est emporté et poussé par la palette *p* dans le grand cylindre; mais il ne peut dépasser le diamètre opposé, car pendant que la palette *p* parcourt l'espace *m n*, le passage est fermé soit par la palette opposée *q*, soit par la paroi du cylindre *b*. Cet air est donc forcé de sortir par un orifice *n* qui débouche dans une chambre à air, d'où il est conduit par une tuyère vers le foyer de la forge.

Les trois cylindres *a*, *b*, *c* prennent contact par des bourrelets cylindriques situés à une de leurs extrémités. A l'autre extrémité, l'axe du cylindre central porte un pignon d'angle qui engrène avec une grande roue conique, dont la masse est assez grande pour faire volant. On ac-

tionne la machine au moyen d'une manivelle à contrepoids. Le soufflet est fixé au derrière de la forge. La voiture porte en outre la bigorne, son bloc et deux caisses d'outils; l'avant-tratn porte une caisse de fer brut.

Le poids total de la forge est de 352 livres (158,5 kilos).

ARTILLERIE DE SIÈGE ET DE PLACE.

OBUSIERS RAYÉS.

(PL. VI)

Les études entreprises dès 1870 en Angleterre sur les obusiers rayés avaient conduit à l'adoption, en 1874, de l'obusier de 8 pouces 46 cwt[1] (203 millimètres et 2337 kil.) et, en 1878, de l'obusier de 6,3 pouces 18 cwt [2] (116 millimètres et 914 kil.). Mais, dès la fin de 1876, on reprenait ces travaux et l'on étudiait un nouvel obusier de 8 pouces 70 cwt (203 millimètres et 3556 kil.), puis un obusier de 6,6 pouces 36 cwt (167^{mm},6 et 1 829 kil.). Nous parlerons successivement de ces deux bouches à feu et des affûts qui leur sont destinés.

Obusier de 6,6 pouces 36 cwt.

Cette bouche à feu, proposée en 1877, a été adoptée récemment pour le service de siège; on en construit actuellement un certain nombre sur les données suivantes :

	MESURES ANGLAISES.	MESURES FRANÇAISES.
Calibre.	6,6 pouces	167,6 millim.
Poids	36 cwt	1 829 kilog.
Longueur totale . . .	88,5 pouces	2 248 millim.
Id. de l'âme . .	79,2 id.	2 011 id.
id. id. . .	12 calibres	12 calibres
Longueur de la partie rayée	76,7 pouces	1 948 millim.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. I, p. 381, et t. IV, p. 207.
(2) Voir *Revue d'artillerie*, t. XII, p. 285 et 373.

		MESURES ANGLAISES.	MESURES FRANÇAISES.
		—	—
Chambre à poudre	longueur .	5,075 pouces.	130 millim.
	diamètre .	6,6 id.	167,6 id.
	volume .	169,5 po. cub.	2,776 litres
Rayures progressives	Nombre .	20	20
	profondeur . .	0,05 et 0,1 pouce	1,30 et 2,50 millim.
	largeur .	0,7 id.	17,8 id.
	pas . . .	100 à 35 calib.	100 à 35 calib.

De même que dans l'obusier de 6,3 pouces, le projectile est muni d'un gas-check qui, venant buter contre un ressaut des rayures, s'arrête à 5,075 pouces (130 millimètres) du fond de l'âme ; la lumière est verticale et débouche à 1,5 pouce (38 millimètres) du fond de l'âme. Trois emplacements ont été ménagés pour le niveau de pointage, un sur le bouton de culasse, un autre sur le tonnerre, et un troisième à la base de la volée. L'appareil de pointage n'est pas encore définitivement adopté.

Affût.

L'affût de l'obusier de 6,3 pouces a des flasques assez élevés pour permettre le tir du nouvel obusier de 6,6 pouces. Il se compose de deux flasques formés chacun d'une double plaque de tôle d'acier et réunis par une entretoise de devant, une entretoise de derrière et une plaque de fond en acier.

Cet affût repose sur 6 galets métalliques dont les axes en acier sont fixés sur les flasques.

Une directrice en fer sert au pointage en direction : elle passe sous la plaque de fond de l'affût et peut tourner autour d'une cheville ouvrière solidement enfoncée dans le sol de la batterie et passant dans une lunette formée par l'extrémité antérieure de la directrice.

A l'extrémité postérieure de cette dernière se trouve une autre lunette dans laquelle on peut engager la cheville

ouvrière d'un avant-train ordinaire de siège pour le transport de l'affût.

La directrice est reliée à l'affût par une sorte de frein à lames construit de la façon suivante:

La plaque de fond de l'affût porte trois lames pendantes de chaque côté de la directrice. La lame intérieure de chaque côté est recourbée à angle droit de manière que la tranche du retour horizontal vienne presque araser la directrice, et sur cette dernière se trouve fixée une plaque horizontale dont les bords la dépassent légèrement de chaque côté. Sous la directrice, est fixée une large plaque horizontale portant de chaque côté deux lames verticales qui viennent se placer dans les intervalles compris entre les trois lames pendantes.

Une barre horizontale, perpendiculaire aux flasques et dont les extrémités sont recourbées vers le bas, forme une sorte de crampon qui entoure le système des lames pendantes. La partie horizontale de ce crampon peut se mouvoir au-dessus de la plaque de fond, perpendiculairement au plan de symétrie de l'affût; les branches verticales passent au travers de la plaque de fond et retombent en dehors des lames pendantes extérieures. De chaque côté de l'affût, un fort boulon traverse le flasque et la branche verticale du crampon, et vient appuyer par son extrémité sur la lame pendante extérieure; la partie qui traverse la branche du crampon est filetée. Du côté gauche de l'affût, un levier situé en dehors du flasque est fixé au boulon; en rabattant ce levier, on exerce une pression sur la lame pendante extérieure gauche, et une traction vers la gauche sur tout le crampon.

Il en résulte que la branche droite du crampon entraîne le boulon de droite dont l'extrémité vient presser sur la lame extérieure droite.

Le serrage des lames du frein les unes contre les autres est donc assuré par ce moyen. La tige du levier se meut le long d'un arc qui porte un taquet au-dessous duquel or

peut fixer cette tige à la position de serrage. Au moment du tir, on rabat le levier; la largeur de la directrice augmente de l'avant à l'arrière de manière que l'action du frein soit progressive. Deux arrêtoirs sont fixés sur cette directrice, l'un à l'arrière, l'autre à l'avant, pour limiter la course de l'affût pendant le recul et pendant le retour en batterie.

Si l'affût saute au moment du tir, les retours horizontaux des lames pendantes intérieures rencontrent la plaque horizontale fixée sur la partie supérieure de la directrice et arrêtent le mouvement vertical de l'affût, qui d'ailleurs est ramené sur ses galets pendant le recul par des plans inclinés reliés à la directrice et sur lesquels glissent les retours des lames intérieures.

Avant de commencer le tir, il est nécessaire de régler le frein. A cet effet, on engage une clef hexagonale sur la tête du boulon de droite, et on le serre jusqu'à ce qu'un homme placé au levier du boulon de gauche ait besoin de toute sa force pour rabattre complètement ce levier. On commence alors le tir, et l'on n'a plus qu'à tourner légèrement le boulon de droite dans un sens ou dans l'autre pour limiter le recul exactement comme on le désire. La clef de réglage est fixée par une clavette dans la position qu'on vient de déterminer.

L'affût est muni, pour le pointage de l'obusier de 6^{p},3, d'un système d'engrenages à vis sans fin permettant de tirer sous l'angle de 70°. Les détails du système de pointage pour le tir de l'obusier de 6^{p},6 sont à l'étude.

La hauteur de l'axe des tourillons est de 36^{p},5 (927^{mm}).

Pour le transport on serre le frein en rabattant le levier; on introduit un essieu dans des logements carrés pratiqués dans les flasques et l'on monte l'affût sur des roues ordinaires de siège. On introduit ensuite la lunette arrière de la directrice sur la cheville ouvrière d'un avant-train de siège.

L'essieu mobile pèse 232 livres (108 kil.).

L'affût pèse, y compris les accessoires, 3 500 livres (1 586 kil.).

Obusier de 8 pouces 70 cwt.

Cette bouche à feu est plus longue et plus puissante que l'ancien obusier du même calibre; voici quelles en sont les données principales :

Calibre		8	pouces	203	millim.
Poids		70	cwt	3 556	kilog.
Longueur totale		110,1	pouces	2 795	millim.
Id.	de l'âme	96	id.	2 438	id.
Id.	id.	12	calib.	12	calib.
Id.	de la partie rayée	93,5	pouces	2 375	millim.
Chambre à poudre	longueur	8	id.	203	id.
	diamètre	8	id.	203	id.
	volume	397	po. cub.	6,5	déc. cub.
Rayures progressives	nombre	24		24	
	profondeur	0,05 et 0,1	pouce	1,2 et 2,5	millim.
	largeur	0,7	id.	17,7	id.
	pas	100 à 35	calib.	100 à 35	calib.

Une bouche à feu d'essai a été construite d'après ces données et tirée à Shœburyness en 1878. Les résultats obtenus ont été satisfaisants, et l'on a immédiatement entrepris la construction d'un certain nombre d'obusiers de ce modèle qui seront prochainement mis en service.

Trois emplacements ont été ménagés pour le niveau de pointage comme sur l'obusier de 6^{po},6. Le projectile est muni d'un gas-chek qui, lorsqu'on enfonce l'obus dans la pièce, est arrêté, à 8 pouces du fond de l'âme, par un ressaut des rayures qui fixe la position qu'il doit occuper.

La lumière est verticale et débouche à 2 pouces (51^{mm}) du fond de l'âme. L'appareil de pointage n'est pas encore définitivement adopté.

Affût.

Aucun affût spécial n'est encore adopté pour l'obusier de 8 pouces 70 cwt; celui de l'obusier de 8 pouces 46 cwt

est construit d'après le même type que celui de l'obusier de 6^{p},3, il en diffère toutefois par les points suivants : il est un peu plus bas ; l'axe des tourillons est à 30 pouces (762^{mm}) au-dessus de la plate-forme. Les flasques ne sont pas en acier, mais en tôle de fer et la plaque de fond est concave vers le bas pour laisser place à la directrice ; cette dernière est plus large que celle de l'affût de 6^{p},3. Le champ de tir vertical est compris entre + 20° et + 45°.

AFFUTS DE SIÈGE.

(PL. VII)

Affût de 25 livres.

Pour augmenter la hauteur de genouillère des canons de siège, on a surmonté leurs affûts d'exhaussements de tourillons que nous allons décrire.

L'exhaussement de l'affût de 25 livres comporte deux flasques composés chacun de 3 montants *a, b, c* (fig. 4). Ces montants sont formés de deux plaques de tôles accolées ; le montant *c* est doublé d'une plaque cornière dont la partie recourbée à angle droit donne aux tourillons une surface d'appui suffisante lorsqu'on fait passer la pièce de l'encastrement de tir à la position de route et *vice versa*.

Les trois montants se réunissent à leur extrémité supérieure et sont boulonnés sur un demi-cercle en fer cornière qui forme le nouvel encastrement des tourillons ; leur extrémité inférieure est boulonnée sur l'âme d'une longrine en fer à T dont les ailes, fixées sur le flasque de l'affût, en épousent le contour et pénètrent dans les encastrements de tourillons de cet affût. La saillie ainsi formée par la longrine est traversée par un fort boulon horizontal *d* qui relie les deux flasques et qui s'engage de part et d'autre de chaque flasque dans l'œil d'un tirant *e* destiné à maintenir solidement la partie antérieure de la longrine dans les encastrements de l'affût. Les deux tirants

e, filetés à leur partie inférieure, sont réunis par une barre serrée par deux écrous sous le flasque de l'affût.

Les montants *a*, *b*, *c* sont encore rendus solidaires de leurs symétriques par trois autres boulons *o*, *p*, *q*; ce dernier contribue à fixer sur le montant *c*, une pièce *f* qui supporte les tourillons lorsque la pièce est à la position de route. Au-dessus du support de tourillons *f* se trouve une fourchette mobile *g* destinée à recevoir les tourillons du rouleau de manœuvre sur lequel s'appuie la pièce lorsqu'on la fait passer de l'encastrement de tir à la position de route. Cette fourchette peut tourner autour d'un axe *h* fixé sur le montant *c*, et se rabat de manière à ne plus dépasser le bord supérieur du montant au moment où l'on veut faire glisser les tourillons de la pièce sur celui-ci jusqu'en *f*.

Des pitons sont fixés au montant *a* pour y attacher les crochets des palans qui servent à faire la manœuvre de force. On a également ajouté un marchepied sur lequel monte le servant n° 1 quand on fait la manœuvre.

La partie inférieure du montant *c* est assujettie au flasque de l'affût par des brides qui en contournent les bords.

Les échelles de repérage, dont nous donnerons plus loin la description (p. 267), sont suspendues, l'une sous l'essieu, l'autre à peu près au milieu de la flèche.

On arrive à augmenter encore la hauteur de genouillère en disposant sous les roues des coins *m* qui limitent un peu le recul. On place alors sous la crosse une lambourde *n*.

Le pointage en hauteur s'effectue au moyen d'un arc denté *k*, situé au-dessous de la bouche à feu et dont les extrémités sont fixées l'une vers la culasse, l'autre en avant des tourillons. Cet arc est mis en mouvement par un système d'engrenages commandé par un pignon dont l'axe en métal à canon *l* est assujetti entre les flasques de l'affût et mis en mouvement par un volant.

L'affût ainsi disposé permet de tirer au-dessus d'un parapet de 5^{p}, 8^{po} (1^{m},73) de hauteur avec un champ de tir vertical compris entre — 5° et + 35°.

La hauteur de l'axe des tourillons est de 6 pieds (1^m,83).

Le poids de l'affût, y compris l'exhaussement de tourillons, est de 22 cwt 3 qrs (1 155 kil.); celui de l'exhaussement est de 868 livres (394 kil.).

Lorsqu'il n'y a pas lieu de se servir des exhaussements de tourillons, on les place dans une caisse qui accompagne toujours l'affût et qui en porte le numéro. Cette caisse contient également l'arc denté, l'écouvillon, le refouloir (dont la hampe est en trois morceaux réunis par des colliers), les hausses et les accessoires divers.

Affût de 40 livres. Modèle II.

Cet affût en fer a été construit assez solidement pour pouvoir tirer soit le canon de 40 livres, soit l'obusier de 6,3 pouces. La figure 5 montre la première de ces bouches à feu et la figure 6 montre l'obusier monté sur le même affût. Il est nécessaire, dans ces deux cas, de disposer entre les flasques l'appareil de pointage particulier à chaque pièce. Ces appareils se composent tous deux d'un système d'engrenages mû par une vis sans fin; mais ils diffèrent par les dimensions de l'arc denté et le nombre des pignons.

On peut aménager l'affût de 40 livres pour le tir au-dessus de parapets élevés; à cet effet, on y assujettit, au moyen de boulons et de rivets, un exhaussement de tourillons semblable à celui que nous avons décrit pour l'affût de 25 livres.

La hauteur de l'axe des tourillons, qui est de 4 pieds 5 pouces (1^m,346) dans l'affût non modifié, s'élève alors à 6 pieds 3 pouces (1^m,905), ce qui permet de tirer au-dessus d'un parapet de 5 pieds 6 pouces (1^m,676) avec un champ de tir vertical compris entre — 5° et + 35°.

Le poids de l'affût est de 3 640 livres (1 640 kil.), celui de l'exhaussement de tourillons est de 1 064 livres (483 kil.).

Avant-train de 40 livres. — Cet avant-train (pl. VI, fig. 8

et 9) est à peu près semblable à l'avant-train de campagne n° 2; toutefois, la volée présente un dispositif particulier permettant d'y atteler 4 chevaux de front. On peut, en effet, fixer à chaque extrémité de la volée une rallonge en fer reliée à la rondelle d'essieu du même côté par un tirant également en fer. Au bout de cette rallonge se trouve un œil qui est destiné à recevoir le crochet d'un palonnier.

Lorsqu'il n'est pas nécessaire d'atteler quatre chevaux de front, on décroche les tirants et on attache les rallonges sur la volée.

Les coffres ont les mêmes dimensions extérieures que ceux de campagne; ils contiennent chacun 6 coups et pèsent 366 livres (166 kil.).

Affût de 64 livres. Modèle I.

Cet affût est construit sur le même type que celui de 40 livres; il porte deux sabots d'enrayage dont on se sert pendant le tir pour limiter le recul.

La hauteur de l'axe des tourillons est de 4 pieds 5 pouces ($1^m,346$), ce qui permet de tirer entre —10° et +40°.

L'affût peut recevoir un exhaussement de tourillons qui ne diffère de celui de 25 livres que par les points suivants :

Au lieu de la fourchette *g* (fig. 4), le montant *c* porte une crémaillère à deux crans. Il peut, en effet, être nécessaire de s'y prendre à deux fois pour dégager de leurs encastrements les tourillons de la pièce, et par conséquent, de donner deux positions différentes au rouleau. Le bouton de culasse porte un galet afin de pouvoir, pendant cette manœuvre, s'appuyer en roulant sur une plaque supportée par l'entretoise de devant et par l'entretoise de derrière.

L'exhaussement de tourillons permet de tirer au-dessus d'un parapet de 5 pieds 6 pouces ($1^m,68$); la hauteur de l'axe des tourillons est de 6 pieds 2 pouces ($1^m,87$) au

dessus de la plate-forme, ce qui donne un champ de tir vertical compris entre — 5° et + 35°.

Le poids de l'affût, sans exhaussement, est de 3 920 livres (1 778 kil.); celui de l'exhaussement de tourillons est de 14,5 cwt (736 kil.).

ARTILLERIE DE COTE.

Canon de 100 tonnes.

(PL. VII)

Des 4 canons de 100 tonnes, commandés à l'usine Armstrong, deux sont destinés à armer la batterie de *Ragged-Stoff* à Malte, les deux autres seront placés à Gibraltar, aux extrémités de la ligne des ouvrages défensifs, l'un à l'Ouest, entre Sliema et Tigne, où l'élévation au-dessus de la mer est assez considérable pour enlever toute crainte au défenseur, l'autre à l'Est, sur un point encore plus élevé que le premier.

Les remaniements de la fortification déjà effectués à Malte et à Gibraltar pour l'installation de ces 4 pièces ont nécessité une dépense de 275 000 livres sterling (9 375 000 fr.).

Le canon de 100 tonnes Armstrong (fig. 1), qui avait subi dernièrement des épreuves de tir[1], vient d'être monté sur son affût pour être essayé au champ de tir de l'arsenal de Woolwich. Les expériences qu'on a faites avaient pour but de s'assurer du bon fonctionnement de toutes les pièces de l'affût, notamment des freins de recul et de l'appareil hydraulique qui sert à manœuvrer la pièce et à la charger.

L'affût est monté sur un châssis (fig. 2 et 3) fixé sur un large pivot et dont l'arrière peut se mouvoir, en s'appuyant par deux fortes roulettes, sur une voie circulaire HH enchâssée dans un massif de béton ; la pièce tire à barbette

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. XIV, p. 369 et 465 et t. XV, p. 95.

au-dessus d'un parapet dont la hauteur varie entre 7 pieds 6 pouces ($2^m,29$) et 8 pieds ($2^m,44$).

Le poids total du canon, de l'affût et du châssis est de 154 tonnes.

L'affût est petit et très bas, il roule aisément sur le châssis au moyen de 18 galets F dont les axes sont fixés à la partie inférieure des flasques. Le recul est limité par deux freins hydrauliques E, situés au-dessous de la pièce, aussi près que possible des tourillons.

Un appareil hydraulique permet de mouvoir la pièce pour le pointage en hauteur, et le châssis pour le pointage en direction ; il sert également à monter les charges et les projectiles dans deux chambres cylindriques A appelées cages de chargement. Cet appareil se compose d'un système de conduits O, situé dans le sous-sol, et d'un accumulateur M de 72 tonnes, actionné par une machine à vapeur N de la force de 6 chevaux, qui permet aisément de faire tourner le canon de 180° en 15 secondes, et au moyen de laquelle on espère pouvoir tirer un coup en deux minutes.

A défaut du moteur N, on peut obtenir le mouvement en faisant agir 40 hommes sur des pompes à main, et dans ce cas on peut, en employant l'accumulateur, tirer un coup en 7 minutes 1/2 ; mais si l'on agit directement sur le canon sans accumulateur, la manœuvre est plus lente et dure environ 15 minutes.

Les principaux conduits du système hydraulique O sont figurés en trait ponctué sur le plan de la batterie. On obtient le pointage en hauteur et en direction, en manœuvrant des leviers situés vers le point D ; on écouvillonne et on charge en manœuvrant un levier situé dans la cage de chargement vers le point L.

Dans les batteries construites à Malte et à Gibraltar, il y a, pour chaque canon, deux cages de chargement, à 180° l'une de l'autre. Ces cages portent un trou de chargement percé dans l'enveloppe cylindrique et qui est habituellement fermé par deux portières, l'une à glissières G, l'autre

à charnières K. Il est question d'apporter quelques modifications à cette dernière dont on n'a pas été très satisfait. Si l'on veut tirer dans la direction des cages de chargement, il est nécessaire de relever la volée, de sorte que pour le tir sous de faibles angles le champ horizontal se trouve réduit de toute la largeur des tourelles, soit 180° — 34° ou 146° de chaque côté d'une tourelle.

Lorsqu'on veut charger, on fait tourner la bouche à feu du côté de la cage la plus rapprochée de la volée, puis on abaisse la volée jusqu'à ce qu'elle vienne s'appuyer sur un support courbe en fer (fig. 3) encastré dans le béton. La pièce est alors inclinée à 11° au-dessous de l'horizon, et elle est fixée, dans cette position, au moyen d'une sorte de verrou qu'on pousse en dehors de la cage de chargement.

On ferme la cage en faisant glisser la portière G devant le trou de chargement. A travers cette portière, on passe un tuyau par lequel on lance un jet d'eau dans la pièce pour la nettoyer; on rouvre la portière et l'on manœuvre un robinet pour pousser l'écouvillon en le forçant dans l'âme. Cet écouvillon, qui sert aussi de refouloir, est supporté par une hampe en bois de 6 pouces (152^{mm}) de diamètre et de 50 pieds (15^{m},24) de long, qui peut tourner sur elle-même et permet ainsi à la tête de l'écouvillon de suivre les rayures.

Les éléments de la charge sont ensuite montés du dépôt des munitions placé dans le sous-sol et amenés sur un chariot P, dans la cage de chargement. Ce chariot arrivant sur une plaque tournante Q peut recevoir un mouvement de rotation permettant d'amener successivement en regard du trou de chargement les gargousses et le projectile; on actionne alors le refouloir qui les pousse dans la bouche à feu.

La charge de poudre se compose de deux gargousses; celle qu'on place au fond de l'âme est traversée par un tube creux en bois de manière à ce qu'un jet de flamme

puisse arriver au joint des deux gargousses, et mettre à la fois le feu à l'avant de celle du fond et à l'arrière de celle de devant. Cette mise de feu est facilitée par une petite amorce annulaire placée au joint des deux gargousses.

Les expériences de tir ont été faites à Wolwich le 13 et le 15 septembre 1880.

Le premier jour, on tira un seul coup de canon à la charge de 425 livres (192,7 kil.) de poudre pebble P_2, avec un projectile cylindrique muni d'un gas-check et pesant 2 000 livres (907 kil.). On obtint une vitesse initiale de 1 520 pieds (466^m), la pièce recula de 4 pieds 6 pouces (1^m,37).

Le 15 septembre, on tira deux coups à la charge de 441 livres (200 kil.). Le premier donna des résultats qui surprirent les assistants; la vitesse initiale ne fut que de 1 040 pieds (317^m), et le recul de 2^{pi} 8^{po} (0^m,81) seulement. On attribue ce fait à un glissement du projectile dans l'âme au moment où on retirait le refouloir, glissement facilité par l'inclinaison de 11° donnée à la pièce pendant le chargement, par l'aspiration produite par le refouloir dans son mouvement de recul et peut-être aussi par la pression d'une certaine masse d'air comprimé entre la gargousse et le projectile au moment où l'on a poussé ce dernier à fond.

On conçoit, si cette hypothèse est exacte, que la pression intérieure a dû être considérablement affaiblie par l'augmentation du volume de la chambre à poudre, ce qui explique la diminution de la vitesse et celle du recul.

Quoi qu'il en soit, on recommença à charger en ayant soin, pour le second coup, de constater qne le projectile était bien à la place qu'il devait occuper. On obtint une vitesse initiale de 1 556 pieds (474^m) et un recul de 4^{pi} 7 $^1/_2$^{po} (1^m,40), résultats plus conformes aux conditions normales du tir.

Dans les deux séances de tir, la manœuvre du canon, de l'affût et du monte-charge a été très facile ; l'appareil

hydraulique, dû tout entier à l'usine d'Elswick, s'est montré remarquable par la précision et la douceur des mouvements imprimés au canon. Il a fallu en moyenne 20 secondes pour écouvillonner, et autant pour introduire la charge.

On a mis le feu au moyen d'une étoupille électrique ordinaire, mais on se propose de chercher un dispositif qui permette l'obturation complète du canal de lumière.

ACCESSOIRES ET ATTIRAILS.

Règles de repérage.

Lorsqu'on tire à l'abri d'un parapet qui empêche de pointer avec la hausse, on se sert pour repérer la position

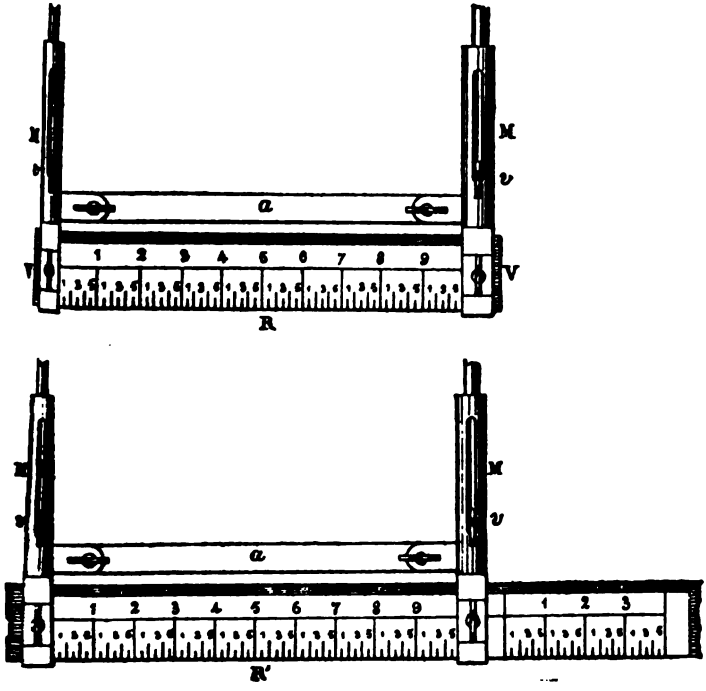


Fig 1.

de la pièce sur la plate-forme, de deux règles métalliques (fig. 1) graduées, suspendues à l'affût, l'une sous l'essieu, l'autre sous la flèche, de manière que les tringles de suspension soient verticales et les règles perpendiculaires au plan de tir. Les tringles de suspension sont en fer; elles s'engagent à frottement doux et sur une longueur de 3 pouces (75^{mm}) dans un manchon métallique M; cette longueur de 3 pouces porte une graduation et l'extrémité de la tige peut être fixée au manchon par une vis de pression v. Une réglette en bois *a* maintient les extrémités des deux tringles à une distance constante.

La règle de devant R peut glisser à droite ou à gauche dans les ouvertures rectangulaires ménagées à l'extrémité des tringles, et peut être fixée dans une position quelconque par des vis de pression V. Cette règle est graduée de 0 à 10 en divisions correspondant chacune à 1 degré et partagées elles-mêmes en fractions, correspondant chacune à 10 minutes. Les tringles sont accrochées à des pitons portés par l'essieu, et leur longueur est fixée de manière que les deux extrémités de la règle soient à égale distance de la plate-forme et en soient aussi rapprochées que possible.

La règle de derrière R′ est suspendue de la même manière que celle de devant à deux pitons placés sur les côtés de la flèche; elle est un peu plus longue que la règle R, car à la suite d'une graduation identique à celle de cette dernière, elle porte un prolongement divisé, allant de 0 à 4 degrés et destiné à corriger la dérivation. On se sert des règles de repérage de la façon suivante: Après avoir déterminé d'une manière quelconque le plan vertical qui passe par l'axe de la pièce et le but, on en trace la direction sur la plate-forme, on pousse la règle de derrière vers la gauche jusqu'à ce que la tringle de droite marque sur la graduation extérieure un nombre de divisions correspondant à la dérive. On déplace ensuite la pièce de manière que la ligne tracée sur la plate-forme passe au-dessous d'une même division des deux règles.

Cric hydraulique.

Cet appareil, appelé en Angleterre cric Tangye, du nom du constructeur, est établi d'après le principe de la presse hydraulique. Il se compose (fig. 2) d'une pompe P contenue dans un réservoir R et disposée de manière à faire passer le liquide qui y est renfermé dans la partie du manchon M comprise entre la pompe et la tête de l'arbre A, dont le pied est posé sur le sol.

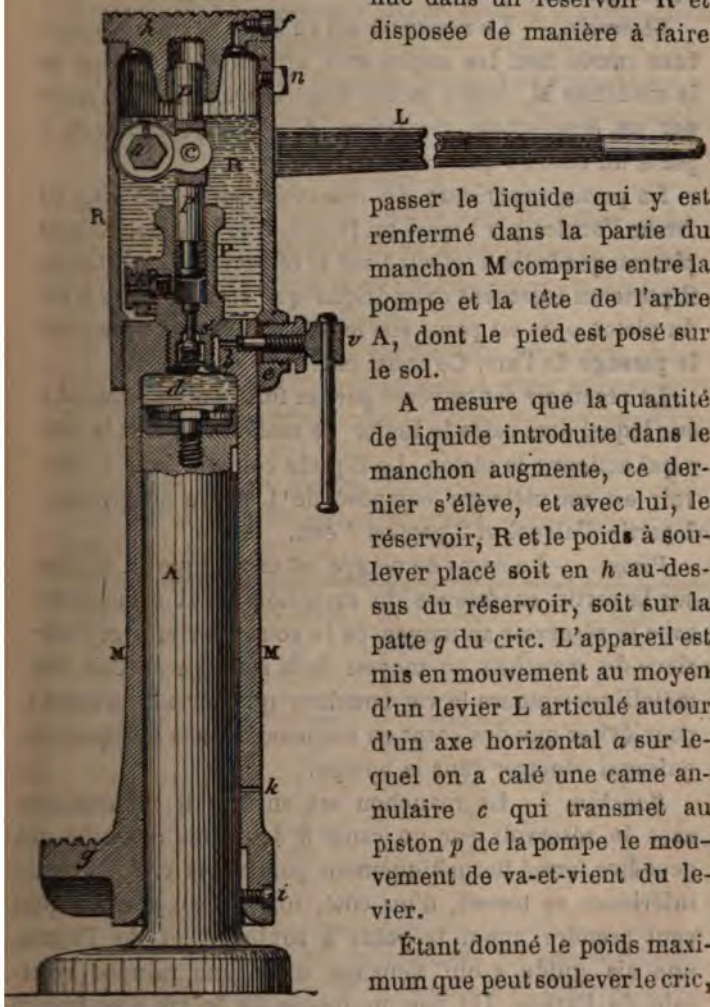


Fig. 2.

A mesure que la quantité de liquide introduite dans le manchon augmente, ce dernier s'élève, et avec lui, le réservoir, R et le poids à soulever placé soit en *h* au-dessus du réservoir, soit sur la patte *g* du cric. L'appareil est mis en mouvement au moyen d'un levier L articulé autour d'un axe horizontal *a* sur lequel on a calé une came annulaire *c* qui transmet au piston *p* de la pompe le mouvement de va-et-vient du levier.

Étant donné le poids maximum que peut soulever le cric,

[illegible]port des sections de la pompe et du [illegible] les bras du levier moteur, de façon [illegible]e suffise à faire la manœuvre.

[illegible]nné sommairement cette description du [illegible], examinons les détails relatifs à chacune [illegible].

[illegible] — Le réservoir est en fonte ; c'est un prisme à [illegible] dont les angles sont arrondis, il est vissé sur [illegible]on M, contre la face supérieure duquel il s'appuie [illegible] épaulement circulaire. A sa partie inférieure, il [illegible] du écrou *e* que traverse la vis *v*.

La partie supérieure du réservoir porte une vis *n* qui [illegible] l'orifice par lequel on introduit le liquide. Enfin un [illegible]teau quadrillé *h* est vissé sur le réservoir pour le fermer; il porte un logement cylindrique qui sert à guider la tête du piston *p*, et est percé sur le côté d'un canal *f* permettant le passage de l'air. Ce canal est fermé par une vis.

Le réservoir est traversé par un fort boulon octogonal *s* sur lequel sont calés le levier de manœuvre L et la came [illegible] qui actionne le piston. Le liquide contenu dans le réservoir est un mélange composé de 1 partie de glycérine, 1 partie d'alcool et 2 parties d'eau.

Pompe. — Le corps de pompe est métallique ; il est vissé sur la partie supérieure du manchon M. Il communique avec le réservoir au moyen de la soupape *s* et avec l'intérieur du manchon au moyen de la soupape *s'*. Une toile métallique entoure la vis bouchon qui porte la soupape *s* pour éviter que des corps en suspension dans le liquide ne puissent pénétrer dans la pompe.

Manchon. — Le manchon est en fer ; il communique avec le réservoir par un canal *b* deux fois recourbé qui peut être fermé hermétiquement par la vis *v*. A la partie inférieure se trouve, d'un côté, un plateau *g* sur lequel peut prendre appui le poids à soulever, et de l'autre une vis guide *i* qui s'engage dans une rainure verticale de l'arbre. Un peu au-dessus de la vis *i* se trouve

une ouverture *k* qui fixe la limite de la course du manchon.

Arbre. — L'arbre est en fer; il porte à sa partie supérieure un godet obturateur *m* qui y est fixé par une vis. Une rainure verticale est pratiquée sur presque toute la hauteur de l'arbre et permet, au moyen de la vis *i*, de guider le mouvement du manchon.

Manœuvre du cric. — Nous supposons l'arbre entièrement enfoncé dans le manchon et le poids à soulever sur le plateau *h* du cric; le canal *b* est fermé hermétiquement par la vis *v* et le canal *f* est ouvert.

On lève et l'on abat successivement le levier L pour faire passer le liquide dans le manchon, et l'on continue jusqu'à ce que le liquide sorte par l'ouverture *k*. Le cric est alors à l'extrémité de sa course.

Pour descendre un poids, on élève le cric à vide sous le fardeau jusqu'au contact. On desserre alors lentement la vis *v* et le liquide passe par le canal *b* pour revenir au réservoir.

Le tableau suivant fournit les données relatives à différents modèles de crics semblables à celui que nous venons de décrire.

POIDS maximum du fardeau.	HAUTEUR du cric.	COURSE du plateau.	POIDS du cric.
kil.	centimètres.	centimètres.	kil.
2 500	49	15	18
4 000	58	25	26
6 000	61	25	31
8 000	63	27	35
10 000	66	30	39
12 000	66	30	44
15 000	66	30	47
20 000	71	30	60

Le cric hydraulique est un appareil qui demande à être entretenu avec soin. Il est nécessaire de remplacer de temps à autre les rondelles de cuir qu'on emploie pour

rendre hermétiques les points des soupapes et des vis; il faut aussi nettoyer quelquefois la pompe et le réservoir.

Le même constructeur a également proposé, pour soulever ou tirer les fardeaux, un crochet, dit le crochet Tangye (fig. 3) qui est construit d'après le même principe que le cric hydraulique. Il se compose d'un cylindre A qui contient une pompe actionnée par le levier L et d'un autre cylindre B suivant l'axe duquel peut se mouvoir une tige T munie d'un crochet C. A l'extrémité du cylindre A est fixé un crochet C′ semblable au premier.

La manœuvre du crochet hydraulique s'effectue de la manière suivante: on suspend l'appareil par le crochet C à un point fixe, à la tête d'une chèvre par exemple; on saisit le fardeau au moyen du crochet C′ et l'on manœuvre la pompe jusqu'à ce que la tige T disparaisse entièrement dans le cylindre B. La course de cette tige est de 61 centimètres. Pour descendre un fardeau, on pompe à vide de manière à enfoncer complètement la tige T dans le cylindre B, on suspend l'appareil à un point fixe par le crochet C, on saisit le fardeau au moyen du crochet C′ et l'on desserre lentement la vis *v*.

Le tableau suivant fournit des indications sur les différents modèles de crochets hydrauliques.

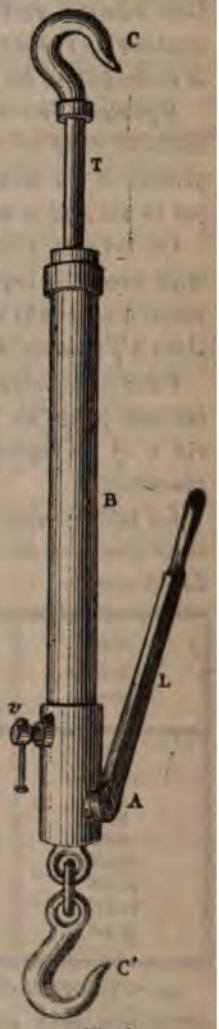


Fig. 3.

TABLEAU.

POIDS maximum du fardeau.	LONGUEUR du crochet hydraulique.	COURSE.	POIDS du crochet hydraulique.
kil.	centimètres.	centimètres.	kil.
2 000	160	61	30,5
4 000	142	61	34,5
6 000	132	61	41
8 000	130	61	48
10 000	122	61	55

L'INSTRUCTION DE TIR

A L'ÉTRANGER

(Von Schœll, *Études sur la tactique de l'artillerie de campagne.* — *Journal d'artillerie russe.*)

La valeur d'une artillerie se mesure par son habileté dans le tir. Tel est le principe fondamental que l'on devrait inscrire en lettres d'or partout où l'on cultive la science de l'artilleur. Se mettre rapidement en batterie, tirer de suite des coups de canon bien dirigés, observer ses coups avec habileté et rectifier judicieusement son tir, toute l'artillerie est là et tous nos efforts doivent tendre vers ce but avec la plus grande énergie.

Chaque armée a fait les plus grands efforts pour perfectionner l'instruction de tir des régiments d'artillerie; mais généralement ces efforts se sont limités à l'instruction de la batterie considérée comme unité de combat. Mais si pour des circonstances qui tiennent au régime du matériel actuel, si, en fait, six coups de canon suffisent généralement pour arriver au premier réglage du tir et si, par suite, la batterie reste l'unité de combat, il n'en est pas moins vrai que les quantités d'artillerie que les grosses armées modernes traînent à leur suite, sont trop considérables pour que l'on puisse considérer la batterie comme l'unité tactique. La véritable unité tactique de l'artillerie est aujourd'hui le groupe de quatre batteries (l'*Abtheilung* allemand). Or, dans tous les pays les circonstances de lieu, *aliàs* les largeurs des champs de tir, ont apporté de grands obstacles au développement de l'instruction de tir de l'unité tactique. Le nombre relativement restreint des munitions allouées à chaque batterie a été encore une des

causes qui ont influé dans le même sens. Le tir des groupes de batterie conduit à une assez grande consommation de munitions. Bien des coups non observés sont par suite perdus; on est souvent obligé de tirer par salves. Il a donc paru en général sage de réserver pour les tirs élémentaires (tirs de batterie) la petite quantité de projectiles que les ressources budgétaires mettent, dans tous les pays, à la disposition des régiments pendant leurs écoles à feu. Enfin le temps nécessaire pour exécuter chaque année l'ensemble des tirs que l'on peut croire indispensables pour parachever l'instruction de tir pour les différents grades est aussi trop étroitement mesuré. Aussi de plusieurs côtés on a émis l'idée qu'il était nécessaire de répartir sur plusieurs années l'ensemble des tirs à exécuter par une brigade. Le colonel von Schœll propose trois ans.

Dans une de nos écoles, un officier de batterie à cheval avait proposé l'année dernière la répartition suivante en deux années d'instruction pour les batteries à cheval :

Instruction des cadres et des canonniers.

	1re année.		2e année.
1re école :	Obus ordinaires lestés.	—	Obus ordinaires lestés.
2e école :	Obus à balles chargés.	—	Obus à balles chargés.

Instruction plus particulièrement destinée aux officiers.

	1re année.		2e année.
3e école :	Obus ordin. sur pann.	—	Obus ordin. sur voliges défil.
4e école :	Obus ord. sur vol. déf.	—	Obus à balles sur voliges défil.
5e école :	Obus ord., but mobile.	—	Obus ord., but mobile.
6e école :	Obus ord., but mobile.	—	Obus ord. par groupe de 2 batt.
7e école :	Obus à balles sur pann.	—	Obus à balles par gr. de 2 batt.
8e école :	Obus à balles, tir indir.	—	Obus ordin., par gr. de 4 batt.
9e école :	Obus à balles, form. d'infant. ou de caval.	—	Obus à balles par gr. de 4 batt.

On voit ainsi que la partie de l'instruction qui est afférente aux hommes de troupe est toujours la même chaque

année, à cause de l'incorporation annuelle des hommes de recrue.

A partir de la 3e école, les tirs de première année sont les tirs qu'on peut appeler élémentaires ou tirs de batteries isolées.

Dans la deuxième année, il n'y a en fait de tirs de batterie isolée que ce qui est indispensable pour que les capitaines et leurs cadres se *refassent la main*. La répartition proposée s'accommode parfaitement aux nombres de projectiles alloués jusqu'ici, si l'on ne s'astreint pas à faire tirer toutes les fois chaque batterie à deux distances.

En se bornant à étudier l'instruction de tir des groupes d'artillerie, on voit que le genre de tir à exécuter comprend d'abord les tirs de batteries placées les unes à côté des autres et ayant des buts différents ; ensuite les batteries auront à prendre sous leur feu le même objectif, en changeront pour concentrer le feu sur de nouvelles cibles. On fera varier la rapidité du tir et l'espèce des projectiles. Enfin, les batteries exécuteront le tir sur but mobile.

« Les chefs, dit le colonel von Schœll, se préoccuperont « avec le plus grand soin de faire tirer les batteries dans « les conditions qui se présentent dans un combat réel et « éviteront avant tout de convertir les exercices en une « préparation au tir d'inspection. »

Il sera nécessaire de faire faire un certain nombre d'écoles à feu dans des conditions très défavorables. Il faut que « les bévues soient énormes et nombreuses », afin que l'artillerie n'arrive pas sur le champ de bataille avec une « trop forte dose de présomption », et qu'elle n'ait pas alors à résoudre des problèmes tout à fait neufs pour elle.

Le tir d'ensemble de batteries réunies permet de distinguer et de reconnaître les causes qui empêchent d'observer les coups et d'apprendre en même temps à vaincre les difficultés qui se présentent. Si pendant la guerre on peut placer les batteries en échelon, comme le propose le colonel von Schœll, de manière que le vent chasse la fumée

derrière les batteries, il n'en sera que mieux; mais c'est là un expédient que l'on ne pourra pas employer dans une foule de cas et sur lequel on ne peut compter d'une manière constante.

Le tir d'ensemble servira à perfectionner non seulement l'instruction de tir des batteries, mais il doit servir aussi à habituer les chefs de groupe à diriger avec habileté le feu de leurs batteries. Ce talent ne s'improvise pas pendant la guerre et il exige une longue préparation pendant le temps de paix.

Les divers mouvements nécessaires pour se mettre en batterie à l'endroit désigné, les indications de but, de projectile, nécessitent entre les officiers de batterie et le chef du groupe une entente parfaite. Soit que l'on se serve du sifflet, soit qu'on manœuvre par signes, soit qu'on emploie tout autre moyen, il faut qu'il n'y ait ni hésitation, ni perte de temps dans la mise en batterie et dans le premier pointage. De nombreux exercices sont nécessaires à cet effet.

Que de questions intéressantes il y a à étudier pour les officiers d'artillerie dans cet ordre d'idées! Par exemple, comment faire le réglage du tir dans les groupes de batteries? On peut employer trois moyens principaux. Si les batteries sont à côté les unes des autres, le commandant du groupe peut faire tirer de la gauche à la droite du groupe à son commandement jusqu'à ce que la hausse soit trouvée, soit qu'il s'arrête au premier réglage, soit qu'il poursuive le tir par séries avant de rendre aux capitaines la direction du tir. Ou bien les capitaines peuvent s'attendre en prenant la même hausse ; lorsque la 1re pièce de la 1re batterie a tiré, la 1re pièce de la 2e batterie tirerait, puis celle de la 3e batterie, et ainsi de suite jusqu'à ce que la hausse soit obtenue. Enfin, chaque batterie peut tirer pour son compte. Il y a à déterminer dans chaque cas, la montre à la main, le temps nécessaire pour trouver la hausse, à estimer la consommation relative des munitions et les chances d'erreur pour chacun des procédés employés.

La fumée des canons du matériel actuel est environ double de ce qu'elle était autrefois. Il y a donc lieu de croire que bien souvent les pointeurs seront extrêmement gênés, lorsque plusieurs batteries tireront à côté les unes des autres. Il faut donc habituer les pointeurs à profiter des moindres éclaircies; chaque chef de pièce et de section doit, aussitôt que possible, faire prendre des points de repère, afin que l'on puisse continuer le feu quelque épaisse que soit la fumée. On se convaincra aussi de la nécessité où seront les commandants de batterie d'organiser des postes d'observation avancés et latéraux. On sera forcé d'étudier les moyens de communication à employer avec ces postes. Pour observer avec précision, quand on est placé latéralement par rapport à la ligne de tir, il faut une certaine habitude. Les commandants de batterie auront donc à instruire leurs cadres sous ce rapport.

Il y aura, en outre, lieu d'étudier le tir par salves. Les capitaines seront obligés souvent d'employer ce moyen pour reconnaître les coups de leur batterie, soit que le but soit masqué par la fumée des pièces ennemies, soit que plusieurs batteries tirent simultanément sur le même but. De combien de coups composera-t-on la salve? De 3, de 4 ou de 6 coups. Encore une question importante à élucider. Dans quels cas faut-il sacrifier six coups? Quand peut-on diminuer cette consommation excessive des munitions? Le colonel von Schœll affirme que, d'après son expérience personnelle, la fumée de l'explosion des obus est toujours visible au milieu de la fumée la plus épaisse dont le but puisse être entouré. Une salve de shrapnels dans les mêmes circonstances serait loin de présenter les mêmes avantages à ce point de vue. Il cite à l'appui de ce sentiment un tir exécuté à 2 000 mètres. Devant la cible s'étendait une couche assez épaisse de brouillard; on voyait distinctement les nuages de fumée produits par l'explosion des obus, et l'on ne voyait pas l'explosion des shrapnels, quand ceux-ci éclataient devant les cibles. Aussi l'auteur

pense-t-il que lorsqu'on aura réglé le shrapnel uniquement d'après le tir percutant qui l'a précédé, il faudra renoncer aux corrections ultérieures.

Il sera très important, pendant le tir des groupes (*Abtheilung*), de bien diriger le feu de l'artillerie au point de vue tactique. Tout ce qui se rapporte à la rapidité du tir, à l'espèce des projectiles, au choix des buts, à la concentration des feux, doit être étudié mûrement.

C'est là un autre genre d'exercices qui ne pourra le plus souvent qu'être esquissé dans la plupart des polygones. Mais aujourd'hui l'infanterie en Allemagne commence (voir *Revue militaire de l'étranger* du 16 novembre 1880) à pratiquer les tirs d'exercice de combat avec application tactique.

Quelques essais de ce genre ont été pratiqués dans l'armée française, notamment en Algérie. Il n'y a pas à douter qu'il ne puisse se trouver dans chaque pays quelques polygones où l'artillerie pourrait, dans des tirs réels, étudier la tactique de son arme.

Il est certain que dans bien des armées on se préoccupe en haut lieu des moyens de perfectionner l'instruction de tir des régiments au point de vue de l'emploi tactique des groupes. Aussi croyons-nous être agréables aux lecteurs de la *Revue* en leur donnant le récit malheureusement trop écourté d'une inspection de l'instruction de tir des régiments d'artillerie faite cette année par l'empereur de Russie, aux environs de Saint-Pétersbourg. Cette inspection est à proprement parler un exercice de combat avec application d'une idée tactique.

Le 14/26 juillet 1880, l'empereur a vérifié l'instruction de tir d'artillerie des camps de Krasnoïe-Selo et d'Ustijora. Ont pris part au tir : une batterie de chaque brigade, *tous les établissements* d'instruction de l'artillerie et l'École d'artillerie Michel, en tout 42 canons (9 batteries). A 9 heures du matin, toutes les batteries étaient placées en colonne sur la chaussée vis-à-vis du village de Rouskaïa-

Kaporskaïa sous le commandement du général commandant la brigade d'artillerie à cheval de la garde.

Voici quel était le programme : Un corps d'armée venant du sud, se dirige vers Rouskaïa-Kaporskaïa en passant par le village de Teleki. Arrivé à la hauteur du village de Khigmozi, il apprend que l'ennemi débouche des forêts situées vers le nord dans la direction du village de Kasbiegaïewo.

Les batteries à cheval se portent au trot sur les collines de Kaporski, à droite du village de ce nom. Les autres batteries viennent successivement se placer à leur droite. La ligne de tir est dirigée sur la position ennemie.

L'ennemi continue à s'avancer. Sa cavalerie et son artillerie à cheval exécutent un mouvement tournant; alors les batteries à cheval et les deux batteries de campagne légères changent de position et ouvrent le feu dans la direction du village de Royoloto.

Le terrain sur lequel on manœuvrait était inconnu à l'artillerie; le sol, à l'endroit où étaient placées les cibles, était marécageux (en certains points 50 p. 100 des coups n'ont pas éclaté). Les cibles se détachaient nettement sur le terrain; mais le vent poussait la fumée en avant des batteries et a souvent caché le but.

Les cibles représentaient diverses formations : bataillons en colonne, chaînes de tirailleurs avec leurs soutiens, batteries et escadrons en bataille, escadrons en colonne par pelotons. Il y avait 5 cibles sur chacune des deux positions.

A 9 heures précises, l'empereur est arrivé; il portait l'uniforme de la première brigade d'artillerie de la garde. Aussitôt arrivé, il donna l'ordre d'occuper la position de Kaporski, et il y fit porter d'abord les sous-officiers; les batteries suivaient au petit trot. La montée sur les hauteurs de Kaporski et leur déploiement furent très difficiles, parce qu'on ne pouvait se servir que d'une route très étroite, resserrée entre des champs couverts de blé mûr. Il y avait

1 kilomètre de distance de la position de rendez-vous à l'endroit où se fit la mise en batterie, et cependant au bout de 10 minutes le premier coup de canon se fit entendre.

A la première distance (2 350 mètres pour les batteries montées et 1 150 pour les batteries à cheval) chaque pièce a tiré trois shrapnels. Le temps employé a été de 20 minutes pour l'École d'artillerie Michel, de 30 minutes pour les autres batteries à pied, et de 35 minutes pour les batteries à cheval.

A la deuxième distance (de 1 600 à 1 800 mètres) chaque pièce tira un obus et cinq shrapnels, sauf l'École d'artillerie qui tira deux obus et quatre shrapnels, et les batteries à cheval qui tirèrent trois obus et trois shrapnels. A cette position le tir a duré de 20 à 30 minutes.

Voici les résultats du tir :

	DISTANCE.	NOMBRE de mannequins atteints.	NOMBRE DE TROUS FAITS		
			par les projectiles.	par les éclats.	par les balles.
1re batt. de la 1re brig. d'art. de la garde. .	2 350	»	13	359	2 038
1re — de la 22e — de la ligne . .	1 920	32 *a*)	12	292	1 660
4e — de la 2e — de la garde. .					
5e — de la 24e — de la ligne . .	2 350	65 *b*)	2	108	197
6e — de la 37e — de la ligne . .					
Batterie d'instruction à pied, École Michel, peloton d'instr. d'artill. de cosaques. . .	2 350	»	18	207	1 530
5e batt. de la brig. à cheval de la garde . .	2 133	»	2	220	171
Batterie d'instruction de l'artill. à cheval .	2 133	»	2	107	365
4e batt. de la 2e brig. d'art. de la garde et 5e batt. de la 24e brig. d'art. de la la ligne.	1 653	22 *c*)	5	374	1 830
Batt. d'instr. d'art. à pied et 6e batt. de la 37e brig. d'art.	1 815	»	11	67	1 176
École Michel et peloton d'artill. cosaque .	1 620	»	8	1 154	2 018
3e batt. de la brig. à cheval de la garde . .	1 705	97 *d*)	2	427	715

Observation. — Nombre de mannequins placés : *a*) 50 ; *b*) 127 ; *c*) 50 ; *d*) 146.

RENSEIGNEMENTS DIVERS.

Angleterre : Canons Armstrong de 6 pouces et de 8 pouces. — Depuis deux ans environ, l'usine Armstrong poursuit ses expériences sur un canon de 6 pouces (152^{mm}), se chargeant par la culasse, et sur un canon de 8 pouces (203^{mm}), se chargeant par la bouche, dans le but d'étudier les points suivants :

Détermination des portées; comparaison du tir avec celui des pièces en service en ce qui concerne la tension de la trajectoire ;

Vent du projectile;

Pénétration des plaques ; relation entre la vitesse et le poids du projectile pour arriver au minimum d'effet de pénétration pour un calibre donné ;

Comparaison entre l'acier et la fonte durcie pour les obus de rupture ;

Relation approchée entre l'épaisseur d'une plaque et les éléments du tir de la bouche à feu.

Les résultats du tir aux portées du canon de 6 pouces ont déjà été publiés dans la *Revue* (1). On peut se faire une idée de la tension de la trajectoire en comparant ces résultats avec ceux que donne le canon de 9 pouces, sous les mêmes angles de tir de 3° et de 5°.

	ANGLES DE TIR.	PORTÉES.
	—	—
Canon de 6 pouces	3°	2484
— 9 pouces	3°	1700
— 6 pouces	5°	3470
— 9 pouces	5°	2515

La charge normale du canon de 6 pouces est de 14^{k},97, avec laquelle on a obtenu les portées moyennes énoncées

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. XII, p. 474 ; t. XIII, p. 399 et 429.

ci-dessus. On a tiré le même projectile à la charge de 17 kilos et l'on a obtenu les résultats suivants :

Force vive totale	731	tonnes-mètres.
— par centim. de circonférence	15,36	—
— par kil. du poids du canon.	0,19	—

Il est intéressant de comparer ces derniers résultats avec ceux qu'on a obtenus à Meppen. Le canon Krupp qui se rapproche le plus du précédent est celui de 15c ; il a donné :

Force vive totale	676	tonnes-mètres.
— par kil. du poids du canon.	0,17	—

On voit donc que le canon Armstrong donne 20 kilogrammètres de plus que le canon Krupp par kil. du poids du canon.

Le tir du canon de 8 pouces Armstrong, se chargeant par la bouche, a donné les résultats suivants :

Tir aux portées. — Canon de 8 pouces.

NUMÉROS des coups.	ANGLES de tir.	PORTÉE.	DÉRIVATION à gauche.	RÉSULTATS MOYENS.
		mètres.	mètres.	
1	5°	4 151	29,0	Poids du projectile . . . . . kil. 81,64
2	5°	4 150	30,1	— de la charge . . . . . id. 40,82
3	5°	4 102	33,3	Portée moyenne . . . . . mèt. 4143
4	5°	4 156	31,6	Écart moyen en portée . . . id. 11,4
5	5°	4 145	32,0	— — en direction . . id. 1,1
6	5°	4 140	30,1	
7	5°	4 136	30,0	
8	5°	4 155	28,7	
9	5°	4 158	29,9	
10	5°	4 136	27,4	
11	12°	6 996	82,3	Poids du projectile . . . . . kil. 81,64
12	12°	6 973	76,7	— de la charge . . . . . id. 40,82
13	12°	7 011	80,3	Portée moyenne . . . . . mèt. 7017
14	12°	7 039	76,4	Écart moyen en portée . . . id. 21,9
15	12°	7 005	77,3	— — en direction . . id. 2,5
16	12°	7 054	73,7	
17	12°	7 008	75,5	
18	12°	6 997	69,7	
19	12°	7 040	73,8	
20	12°	7 048	72,6	

NUMÉROS des coups.	POUDRE. Poids.	POUDRE. Nature.	PROJECTILE. Poids.	PROJECTILE. Nature.	PROJECTILE. Longueur de l'ogive.	VITESSE. A la bouche.	VITESSE. Au but.	FORCE VIVE totale. A la bouche.	FORCE VIVE totale. Au point d'impact.	FORCE VIVE par centimètre de circonférence.	ÉPAISSEUR de la plaque (1).	PÉNÉTRATION du projectile.	OBSERVATIONS.
	kil.		kil.		cal.	m.	m.	tonn.-m.	t.-m.	t.-m.	centimètres.	centim.	
1	11,11	R. L. G.	82,78	Fonte durcie	1,5	315	312	419,8	410,1	6,47	15,2	Totale.	
2	9,07	Id.	82,78	Id.	1,5	284	281	339,6	333,1	5,25	15,2	31,7	Projectile intact.
3	9,52	Id.	82,78	Id.	1,5	287	284	346,8	320,0	5,36	15,2	30,0	Id. Id.
4	9,52	Id.	82,78	Id.	1,5	296	293	369,5	362,6	5,72	15,2	Totale.	Projectile brisé.
5	14,06	Id.	82,78	Id.	1,5	358	353	511,9	523,6	8,26	20,3	Id.	
6	13,15	»	82,78	Id.	1,5	348	343	511,0	494,2	7,79	20,3	Id.	
7	20,86	pebb.	82,78	Id.	1,5	402	395	682,8	658,2	10,73	25,4	23,9	
8	24,49	Id.	82,78	Id.	1,5	438	431	810,5	779,2	12,30	25,4	30,5	
9	25,85	Id.	82,78	Id.	1,5	456	447	880,4	844,8	13,29	25,4	Totale.	Projectile brisé.
10	30,84	Id.	82,78	Id.	1,5	512	502	1 104,7	1 064,4	16,79	30,5	Id.	Le culot resté dans la plaque.
11	37,65	Id.	82,78	Id.	1,5	577	567	1 405,8	1 355,8	21,38	30,5 + 5,1	35,6	
12	39,92	Id.	82,78	Id.	1,5	606	594	1 264,5	1 180,5	23,49	30,5 + 5,1	Totale.	
13	43,09	Id.	82,78	Id.	1,5	628	617	1 664,7	1 605,8	25,31	30,5 + 5,1 + 5,1	31,5	Le projectile avait effleuré une autre plaque avant de frapper le but qui était incliné à 20°.
14	45,36	Id.	82,78	Id.	1,5	653	642	1 796,4	1 730,2	27,28	41,9	53,2	
15	8,62	R. L. G.	82,78	Id.	1,5	272	270	311,1	304,2	4,82	15,2	27,4	Projectile brisé en gros morceaux.
16	8,16	Id.	82,78	Id.	2	»	»	»	»	»	15,2	19,4	
17	8,62	Id.	82,78	Id.	2	270	268	307,6	302,1	4,77	15,2	20,0	Projectile intact au pied de la plaque.
18	13,15	Id.	82,78	Id.	1,5	340	334	472,7	472,4	7,45	20,3	22,8	
19	13,15	Id.	82,78	Id.	2	344	338	481,2	481,1	7,58	20,3	32,6	
20	14,06	Id.	61,00	Id.	1,5	409	399	512,4	486,8	7,62	15,2 + 5,1	24,1	
21	12,47	Id.	105,46	Id.	1,5	297	295	474,6	468,8	7,39	15,2 + 5,1	Totale.	
22	49,90	pebb.	82,78	Id.	1,5	711	668	1 952,2	1 879,6	29,63	25,6 + 5,1 + 5,1	45,8	
23	9,07	R. L. G.	82,78	Id.	1,5	284	281	339,7	333,0	5,25	15,2	21,8	Plaque désagrégée sur 6°,6 d'épaisseur. La tête du projectile seule traverse la plaque.
24	8,62	Id.	82,78	Id.	1,5	273	270	315,9	309,7	4,88	15,2	20,0	Projectile intact.
25	8,62	Id.	82,78	Id.	1,5	269	261	305,6	300,0	4,72	15,2	31,7	Projectile fissuré.
26	25,17	pebb.	82,78	Id.	1,5	442	433	809,2	791,1	12,48	25,4	Totale.	Plaque brisée, projectile en petits morceaux.
[illegible]	[illegible]	Id.	82,78	Id.	1,5	448	439	847,0	813,5	12,79	25,4	[illegible]	[illegible]

NUMÉROS des coups.	POUDRE. Poids.	POUDRE. Nature.	PROJECTILE. Poids.	PROJECTILE. Nature.	Longueur de l'ogive.	VITESSE A la bouche.	VITESSE Au but.	FORCE VIVE totale. A la bouche.	FORCE VIVE totale. Au point d'impact.	FORCE VIVE par centimètre de circonférence.	ÉPAISSEUR de la plaque (1).	PÉNÉTRATION du projectile.	OBSERVATIONS.
	kil.		kil.		cal.	m.	m.	tonn.-m.	t.-m.	t.-m.	centimètres.	centim.	
32	13,15	R. L. G.	82,78	Fonte durcie	1,5	341	336	491,4	475,8	7,48	15,2+5,1	26,4	Fissure de 10 centimètres dans la plaque.
33	14,06	Id.	61,00	Id.	1,5	402	392	495,8	489,0	7,40	15,2+5,1	23,7	Projectile implanté dans la plaque.
34	12,47	Id.	105,46	Id.	1,5	288	286	446,9	440,0	6,92	5,1+15,2	20,3	Plaque brisée.
35	22,68	pebb.	82,78	Id.	1,5	410	402	706,7	679,5	10,68	30,5	24,0	Projectile brisé.
36	24,04	Id.	61,00	Id.	1,5	474	461	685,9	651,1	10,24	30,5	21,1	Id.
37	21,77	Id.	105,46	Id.	1,5	371	366	739,5	719,9	11,33	30,5	»	Projectile dans le trou précédent.
38	20,41	Id.	105,46	Id.	1,5	356	351	680,1	662,5	10,44	30,5	24,1	Id. Id. Plaque brisée.
39	12,81	L. R. G.	105,46	Id.	1,5	306	303	501,3	493,3	7,78	15,2+5,1	27,3	Tête du projectile en 2 morceaux.
40	13,49	Id.	82,78	Id.	1,5	353	346	523,7	506,6	7,99	15,2+5,1	»	Projectile brisé. Large fissure à la plaque.
41	14,40	Id.	61,00	Id.	1,5	421	410	542,5	514,7	8,09	15,2+5,1	24,8	
42	30,84	pebb.	82,78	Acier.	1,5	507	497	1 082,6	1 042,4	16,43	30,5	Totale.	Proj. entier, renflé de 0mm,5, plaque brisée.
43	39,92	Id.	82,78	Id.	1,5	606	595	1 548,7	1 491,7	23,52	5,1+30,5	Id.	Les deux plaques brisées.
44	12,80	R. L. G.	105,46	Fonte durcie	1,5	307	304	505,2	497,1	7,84	15,2+5,1	Id.	Projectile et première plaque brisés.
45	39,92	pebb.	82,78	Acier forgé.	2	600	589	1 520,8	1 465,4	23,13	35,6	Id.	Projectile et plaque brisés.
46	37,65	Id.	82,78	Id.	2	571	561	1 376,8	1 326,4	20,93	»	Id.	Id. id.
47	37,65	Id.	82,78	Id. Cammell	1,5	576	565	1 398,4	1 348,1	21,27	»	Id.	Id. id.
48	40,82	Id.	82,78	Id. Firth.	1,5	604	588	1 537,9	1 456,3	22,98	15,2	Id.	Projectile brisé.
49	14,17	R. L. G.	61,00	Id. Firth.	1,5	418	407	535,6	507,7	8,01	5,1+15,2	23,5	Projectile entier mais fissuré.
50	13,49	Id.	82,78	Id. Firth.	1,5	348	312	511,1	494,1	7,80	5,1+15,2	Totale.	Projectile entier.
51	12,81	Id.	105,46	Id. Firth.	1,5	300	298	485,4	478,3	7,55	5,1+15,2	Id.	Projectile entier.
52	37,65	pebb.	82,78	Id. Cammell	2	576	560	1 399,9	1 325,0	20,91	15,2	Id.	Pression intérieure 5 732 kil. par c. carré.
53	51,71	Id.	82,78	Fonte durcie	2	»	»	»	»	»	»	»	
54	50,35	Id.	82,78	Id. Cammell	2	688	674	1 994,6	1 917,0	30,25	41,9	42,6	Projectile en acier trempé à l'huile, resté intact, plaque fissurée.

(1) Les plaques dont l'épaisseur est représentée par la somme de deux ou trois nombres, sont composées de deux ou trois plaques superposées, l'épaisseur de chacune étant donnée par le nombre correspondant.

Les expériences sur la pénétration des plaques, dont les résultats sont donnés pages 284 et 285, sont importantes, non seulement en ce qu'elles permettent d'apprécier la valeur des canons qui ont tiré, mais aussi en ce qu'elles établissent des données pour les expériences ultérieures.

Pour écarter toutes les causes d'erreur dues à la présence de différentes espèces de murailles, on a toujours tiré sur des plaques non soutenues et dans une direction normale à chaque plaque.

On a toujours cherché à tirer avec une charge nécessaire et suffisante pour percer la plaque qui servait de but. Pour chaque plaque, la charge du premier coup est calculée d'après les formules admises jusqu'ici par la commission d'expériences. Les coups suivants indiquent dans quel sens il faut modifier ces formules.

La série de ces expériences a une importance telle que nous la reproduisons en entier plutôt que d'en donner un résumé qui ne mettrait pas suffisamment en lumière les conclusions auxquelles on arrive.

L'inspection du tableau montre que, à la charge exceptionnelle de 50k,35 de poudre pebble, on a obtenu :

Vitesse initiale.	mètres	688
Force vive totale.	tonnes-mètres	1 994,6
— par centim. de circonf.	id.	30,25
— par kil. du poids du canon	id.	0,176

On peut y voir, en outre, une relation entre l'épaisseur des plaques et la force vive nécessaire pour les percer.

ÉPAISSEUR de la plaque.	FORCE VIVE du projectile par centimètre de circonférence.
15,2 centimètres.	5,485 tonnes-mètres.
20,3 —	7,924 —
25,4 —	11,339 —
30,5 —	16,825 —
36,6 —	23,775 —
40,6 —	27,433 —

Les expériences de tir exécutées avec le canon de 6 pouces ont donné les résultats suivants en ce qui concerne la force vive nécessaire pour percer les plaques.

ÉPAISSEUR de la plaque.		FORCE VIVE du projectile par centimètre de circonférence.	
10,2 centimètres	. . . . .	2,499	tonnes-mètres.
12,7 —	. . . . .	4.023	—
15,2 —	. . . . .	4,999	—
20,3 —	. . . . .	7,559	—
25,4 —	. . . environ	11,339	—
30,5 —	probablement de	16,45 à 17	—

La concordance entre les nombres trouvés pour une même épaisseur de plaque permet d'admettre qu'il faut prendre comme unité la force vive du projectile par centimètre de circonférence, dans la recherche d'une relation entre les éléments du tir et l'épaisseur de la plaque.

On a établi d'après les résultats obtenus des formules empiriques destinées à remplacer l'ancienne formule du capitaine Noble :

$$p = 3{,}14\, t^{1{,}5}$$

dans laquelle p est la force vive en pieds-tonnes, par pouce de circonférence, et t l'épaisseur de la plaque en pouces. Ces nouvelles formules sont les suivantes :

ÉPAISSEUR de la plaque.	
4 à 10 pouces.	$p = 2{,}41\, t^{1{,}645}$
10 à 20 pouces.	$p = 0{,}86\, t^{2{,}038}$

Si l'on transforme en mesures françaises, on obtient pour l'ancienne formule du capitaine Noble :

$$f = 0{,}094\, e^{1{,}5}$$

dans laquelle f est la force vive en tonnes-mètres par centimètre de circonférence, et e l'épaisseur de la plaque en centimètres. On trouve de même, pour les nouvelles formules empiriques :

ÉPAISSEUR de la plaque.	
10,2 à 25,4 centimètres . . .	$f = 0{,}063\ e^{1{,}611}$
25,4 à 50,8 centimètres . . .	$f = 0{,}0144\ e^{2{,}035}$

Par cela même que ces formules ont été obtenues empiriquement, elles ne sont applicables que dans les limites indiquées ci-dessus.

On a entrepris des expériences tendant à établir si, dans le tir contre une plaque, on obtenait exactement les mêmes résultats avec deux projectiles, de poids différents, mais ayant la même force vive. On a tiré des projectiles de 6 pouces dont le poids variait entre 27,215 et 45,359 kilogr., et des obus de 8 pouces variant entre 61 et 105,46 kilogr.

On est arrivé à se convaincre que pratiquement les effets produits ne dépendent que de la valeur de la force vive, quel que soit le rapport des éléments qui la composent. Toutefois, ce fait n'est pas rigoureusement exact, car on a remarqué que les projectiles légers refoulent le métal qui forme bourrelet en avant de l'orifice du trou; une partie de leur force vive est donc employée à ce travail.

Le tir sur les plaques s'effectue généralement à de petites distances, et les projectiles légers ont alors l'avantage d'une trajectoire plus tendue et d'un chargement plus facile.

En ce qui concerne le métal des projectiles, on a observé que l'acier a sur la fonte durcie un léger avantage, quand la résistance de la plaque est inférieure à la puissance du canon. Cet avantage s'accroît considérablement lorsque la résistance de la plaque augmente, et il est probable qu'il doit être encore plus grand, s'il s'agit de plaques en fer ou de plaques composées.

On peut percer les plaques de fer avec les obus de fonte durcie à la condition d'avoir de grandes vitesses, mais contre des plaques d'acier, le projectile se brise trop facilement. (*Engineer.*)

Angleterre : Tir oblique sur des cuirasses. — Une sé-

rie d'expériences intéressantes vient d'être exécutée à Shœburyness sur les ordres du *Select Committee on ordnance* (Comité d'artillerie). On se proposait de voir si une cuirasse de vaisseau pouvait être endommagée par des projectiles la frappant sous un angle compris entre 30° et 60°. A cet effet, on prit comme but une plaque de cuirasse en fer forgé de 12 pouces d'épaisseur et on la disposa sous différents angles variant de 30° à 60° par rapport à la ligne de tir.

On tira sur cette plaque avec une pièce de 9 pouces pesant 12 tonnes, lançant un projectile de 263 livres (119,3 kil.) à la charge de 75 livres (34 kil.) de poudre P_1. La distance était de 95 yards (86,9 mètres) seulement.

Bien qu'on eût fait varier la forme de la tête des différents projectiles, aucun d'eux ne put pénétrer dans la plaque. Ces faits tendent à prouver que pour obtenir le maximum d'action, il faut lancer le projectile à 90° sur la plaque, et que les cuirassements actuels peuvent généralement résister aux projectiles arrivant sous un angle compris entre 30° et 60°.

On tira à la même distance de 95 yards (86,9 mètres) avec le canon de 38 tonnes sur une plaque de tourelle en fer forgé de 22 pouces (558 millimètres) d'épaisseur. La charge était de 160 livres (72,5 kil.) lançant un projectile Palliser de 800 livres (362,8 kil.) avec une vitesse initiale de 1 700 pieds (537 mètres). Le projectile ne traversa pas la plaque, mais s'aplatit sur elle et la brisa en trois morceaux. Cette expérience renverse donc cette ancienne idée que les tourelles ne peuvent être brisées par les projectiles.

On obtint le même résultat avec trois projectiles sur quatre, le quatrième n'ayant produit aucun effet. On peut cependant affirmer la supériorité de la puissance du canon sur la résistance de la tourelle.

(*Army and Navy Gazette.*)

Angleterre : Signes distinctifs des divers grades. — D'après un nouveau règlement sur la tenue, les officiers ne porteront plus de marques distinctives au collet. Tous les officiers porteront des pattes d'épaule placées sur les manteaux, pelisses et habits, d'après le mode allemand. Ces pattes d'épaule seront de fil d'or tressé pour les habits et les pelisses, de fil noir tressé pour les vêtements de service, et en drap pour les manteaux. Elles porteront des signes de distinction en argent qui seront pour :

Le maréchal, des bâtons de maréchal en croix ; le général, une épée et un bâton en croix, surmontés d'une couronne et d'une étoile ; le lieutenant général, épée et bâton en croix, avec une couronne ; le major général, épée et bâton en croix avec une étoile ; le brigadier général, épée et bâton en croix ; le colonel, une couronne et deux étoiles ; le lieutenant-colonel, une couronne et une étoile ; le major, une couronne ; le capitaine, deux étoiles ; le lieutenant, une étoile ; le second lieutenant n'a pas de signe distinctif sur son épaulette.

Pour les dragons, l'infanterie et les états-majors, les pattes d'épaule sont bordées d'écarlate ; elles sont bordées de bleu pour les hussards, l'artillerie, le génie et le train. Les généraux porteront à l'avenir l'écharpe autour de la taille, avec le nœud à gauche. (*Militär-Wochenblatt.*)

Autriche-Hongrie : Fusil à répétition. — Nous recevons de source certaine les renseignements suivants : la question du fusil à répétition a une telle importance militaire que l'administration de l'armée ne veut pas tarder à soumettre à des expériences définitives le fusil Kropatschek et les divers modèles de fusil à répétition qui ont été proposés.

Toutes les autres grandes armées ont fait ou sont en train de faire des essais analogues. Pour ce qui regarde spécialement le fusil Kropatschek, les derniers essais entrepris dans l'armée ont montré qu'il était nécessaire de

faire des expériences sur une plus large échelle. Ces essais ne retardent en rien la transformation du fusil Werndl (pour recevoir la cartouche renforcée). Un très grand nombre de fusils de l'approvisionnement de réserve sont déjà transformés. (*Vedette.*)

Autriche-Hongrie : Projet de budget pour 1881. — *Armement.* « Crédit total, 2 016 192 florins. — Un crédit de 962 762 florins est demandé pour la fourniture de pièces de côte destinées aux fortifications de Pola. L'armement de cette place est notoirement insuffisant et la nécessité de la munir de pièces de fort calibre, capables d'agir efficacement contre les vaisseaux cuirassés, s'impose de la manière la plus absolue. Le crédit demandé est destiné à l'achat de six pièces de côte de 28c.

Un crédit total de 438 000 florins, dont 219 000 à employer cette année, est demandé pour la fourniture de canons destinés à l'armement des forteresses de la frontière sud du Tyrol, ainsi que des forts d'arrêt qui barrent les routes de la Ponteba et du Predil. Ce crédit correspond à l'achat de huit canons en bronze-acier de 12c et seize de même métal du calibre de 19c.»

(Extrait de la *Revue militaire de l'étranger.*)

Belgique : Améliorations apportées à l'armement de l'infanterie. — Voici, d'après une note ministérielle en date du 30 octobre dernier, les améliorations qui vont être apportées aux cartouches et aux fusils d'infanterie, en vue de permettre le tir aux grandes distances.

La *balle* de plomb sera remplacée par une balle en alliage dur ayant le même poids, mais différant un peu par la forme. Cette nouvelle balle donne une justesse de tir supérieure, des trajectoires plus rasantes, des portées beaucoup plus étendues et plus de force de pénétration que la balle de plomb.

Comme conséquence de l'adoption de ce nouveau pro-

jectile, les *hausses* du fusil recevront une nouvelle graduation, et certains autres changements pour permettre le tir aux grandes distances.

Avec la hausse actuelle, la ligne de mire, pour le tir à 1 400 mètres, rencontre la bouche du canon; il n'a donc pas été possible d'adopter une rallonge de montant de hausse, ni un montant plus long. Cette difficulté a pu être surmontée par la création d'une ligne de mire latérale, parallèle au plan médian de l'arme et réservée exclusivement pour le pointage aux distances supérieures à 1 400 mètres.

Cette ligne auxiliaire est déterminée par un second cran pratiqué dans le nouveau curseur du montant de hausse et par un *guidon latéral* fixé à la grenadière.

De nombreux tirs, exécutés tant par les bataillons de la garnison permanente du camp de Beverloo que par l'École de tir de l'infanterie, attestent la facilité et l'efficacité qu'offre ce mode de pointage; ils démontrent, en outre, l'incontestable supériorité de la nouvelle balle, surtout dans les tirs aux grandes distances.

D'autres essais, faits par une commission spéciale, ont prouvé que les fusils, modifiés comme il vient d'être dit, peuvent rivaliser avec les meilleurs systèmes en usage à l'étranger. Le fusil Martini-Henry conserve seul une certaine supériorité.

Le pied de la hausse (dite du modèle 1880) portera des gradins pour les tirs à 300, 400 et 500 mètres.

La face postérieure du montant sera graduée de 500 mètres à 1 400 mètres et servira pour le pointage médian.

Le cran inférieur du montant levé conviendra pour la distance de 500 mètres; le cran médian du curseur abaissé servira pour la distance de 550 mètres; en faisant monter le curseur jusqu'à ce qu'il soit arrêté par la tête du montant, on obtiendra toutes les lignes de mire depuis 550 mètres jusqu'à 1 400 mètres.

La face antérieure du montant sera subdivisée de

1 450 mètres à 2 100 mètres inclusivement et servira pour le pointage latéral; le cran du curseur abaissé donnera une portée légèrement inférieure à 1 450 mètres.

Toutes ces indications seront gravées sur le montant de la hausse.

Le travail dont il s'agit sera immédiatement exécuté aux armes de la 1re brigade d'infanterie; des instructions seront données à ce sujet par le département de la guerre.

Le *règlement de tir* de l'infanterie sera très prochainement revisé et mis en concordance avec les nouvelles propriétés balistiques du fusil.

(*Revue militaire de l'étranger.*)

Bulgarie: Organisation de l'armée. — Le traité de Berlin a fait de la Bulgarie un état autonome, tributaire de la Turquie, ayant une armée indépendante. L'armée bulgare doit comprendre une armée régulière, composée de l'ancienne milice bulgare qui a conservé son recrutement territorial, et de l'*opoltchénie* ou Landwehr dont l'organisation vient d'être approuvée par l'Assemblée bulgare, au mois de juin dernier. L'armée régulière comprend actuellement:

24 *droujinas* ou bataillons d'infanterie à 4 compagnies, forts de 1 000 hommes.

5 *sotnias* ou escadrons à 150 hommes et 149 chevaux.

9 batteries, savoir: 6 montées, 1 à cheval et 1 de montagne. Enfin une batterie à tir rapide a été organisée à la date du 1er avril 1880. Les batteries montées sont commandées, les unes par des lieutenants-colonels, les autres par des majors; les demi-batteries par des capitaines ou lieutenants; chaque batterie se compose de 5 pièces, 250 hommes et 173 chevaux. Un oukase princier, en date du 1er juillet, a ordonné de réunir en un régiment les batteries montées qui jusque-là formaient des corps indépendants.

1 compagnie et demie de pionniers;

1 compagnie d'artillerie de forteresse;

1 parc d'artillerie.

Le bataillon-frontière formé l'année dernière, a été dissous pour raisons d'économie ; mais il est question de porter le nombre des droujinas à 28 et celui des sotnias à 16.

Il est question d'organiser d'abord l'opoltchénie dans les gouvernements de Sofia, Viddin et Tirnova; plus tard, quand cette nouvelle institution aura fait ses preuves, elle sera appliquée aux autres gouvernements de Roustchouck Schumla et Varna dont les contingents de l'armée régulière ne sont pas encore également au complet.

La Bulgarie possède 16 000 fusils Berdan pour l'armée régulière, une grande quantité de canons de divers calibres, dont la plupart sont d'anciennes pièces russes en bronze, se chargeant par la culasse, et du matériel d'artillerie ainsi que du génie. Les arsenaux renferment en outre plus de 120000 fusils d'ancien modèle, la plupart du système Krink, qui pourront servir à l'armement de l'opoltchénie, et plus de 90 000 cartouches à douilles métalliques.

(D'après la *Revue militaire de l'étranger* et l'*Italia militare*).

Danemark : Nouvelle organisation de l'armée. — Un ordre royal du 16 octobre a apporté, conformément à la loi du 25 juillet précédent, les modifications suivantes à l'organisation de l'armée.

Les demi-brigades seront formées en régiments. Les bataillons de réserve de l'infanterie seront transformés en bataillons de ligne, les escadrons de réserve et les batteries de réserve en escadrons et batteries de la ligne.

Les deux régiments d'artillerie formeront deux *Abtheilungen*, comprenant 6 batteries de ligne et 2 batteries de renforcement.

Les détachements du train sont séparés de l'artillerie

Le 1er et le 2e bataillon d'ingénieurs seront réunis en régiment.

Les *Abtheilungen* des régiments d'artillerie prendron

les numéros de 1 à 4, les batteries de ligne de 1 à 12, et les batteries de renforcement de 13 à 16. De même pour l'artillerie de forteresse, les compagnies de ligne prendront les numéros de 1 à 6 et les compagnies de renforcement de 7 à 9. (*Militär-Wochenblatt*).

Hollande : Nouveaux canons de l'artillerie à cheval. — L'artillerie néerlandaise a, l'année dernière, construit et essayé trois canons de campagne en bronze-acier; ces canons en cas de réussite devaient être donnés à l'artillerie à cheval. La justesse des canons aux essais n'a pas été plus faible que celle des canons de campagne allemands, anglais, autrichiens et italiens. Elle est cependant inférieure à la justesse des canons de campagne français et des canons de 8c,4 que la maison Krupp a construits pour le gouvernement suédois. Après un tir de 1 000 coups, les trois canons étaient encore en parfait état; le bronze-acier a montré toutes les qualités que l'on peut demander à un métal à canons. Le ministre de la guerre a décidé cependant à la suite de ces essais que les canons dont l'armée a besoin seraient construits en acier frettés.

(*Vedette.*)

Italie : Nouveau fusil à chargement par la culasse. — On a présenté au ministère de la guerre italien un nouveau modèle de fusil qui peut tirer 30 coups par minute.

On annonce que le mécanisme est très simple, très facile à protéger contre les influences atmosphériques, extrêmement maniable, et qu'il ne contient aucune vis. On le démonterait très facilement et il n'offrirait aucun danger pour le tireur. Avec le même calibre que le Wetterli, le nouveau fusil a 15 centimètres de longueur de plus et sa portée serait considérablement augmentée. On charge cette arme en trois temps; le coup parti, trois nouveaux temps suffisent pour extraire l'étui, charger et armer le fusil. Le poids total est compris entre 3 et 4 kil. La cartouche

est semblable à la dernière cartouche réglementaire du Wetterli. On ne connaît encore rien sur les essais.

(*Zeitschrift für die schweizerische Artillerie.*)

Serbie : Achats d'armes. — En attendant la réorganisation de l'armée serbe, un fond d'armes a été créé en vertu d'une loi votée par la Skoupchtina et promulguée par le prince de Serbie, le 31 janvier 1879, dans le but de faciliter le réarmement de l'armée serbe avec des armes perfectionnées. Cela a permis au ministre d'entrer en négociations pour l'achat de nouveaux fusils. La presse a signalé successivement une convention avec une société anglaise, en vertu de laquelle 100 000 fusils Martini-Henry seraient livrés en un an et payés en douze annuités ; puis un traité avec la fabrique Mauser pour la fourniture de 120 000 armes également livrables en un an et payables en seize annuités ; enfin des pourparlers avec des maisons de Liège pour l'achat d'un même nombre de fusils.

(D'après la *Revue militaire de l'étranger.*)

Suède et Norvège : Essai du matériel projeté pour les nouvelles batteries de campagne. — Les batteries de campagne de l'artillerie suédoise et de l'artillerie norvégienne doivent être armées, comme on le sait [1], d'un canon se chargeant par la culasse, du calibre de $8^{c},4$.

Six de ces pièces ont été achetées, l'an dernier, à titre d'essai, à la maison Krupp. La Diète a inscrit [2], au budget de 1881, une somme de 250 000 couronnes destinées à l'achat de trente autres pièces.

Le Comité d'artillerie suédo-norvégien, qui ne s'était pas réuni en 1879, s'est occupé, cette année, de fixer les détails d'organisation des nouvelles batteries, la nature du matériel roulant, le nombre des voitures, la quotité des approvisionnements de toute espèce, etc.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. XIII, p. 363.
(2) 330 000 francs environ.

Le *Stockholms Dagblad* du 22 octobre dernier a rendu compte, dans les termes suivants, d'expériences faites avec le matériel proposé pour les nouvelles batteries :

« Le 4 octobre, il a été organisé à Stockholm, sous la direction du major Nordström, du régiment d'artillerie Svea, une *batterie d'instruction,* comprenant des officiers, sous-officiers et soldats des trois régiments d'artillerie. Le matériel de cette batterie se compose de cinq pièces Krupp, de 8c,4, et d'une pièce de 8c se chargeant par la bouche (modèle 1863), d'un nouveau caisson de munitions pour pièces de 8c,4, fabriqué en Suède, et de deux voitures à bagages modifiées partiellement.

« Les essais avaient pour but d'éprouver, d'une part, la solidité des différentes parties du matériel, la manière dont il se comporterait sur des terrains difficiles, dans des marches prolongées ou forcées, etc. ; d'autre part, la nature de l'équipement proposé par le comité suédo-norvégien pour les nouvelles batteries de campagne.

« Pendant les deux premières semaines de la réunion de la batterie d'instruction, on se livra à diverses recherches préliminaires, des exercices furent exécutés sur le terrain de manœuvres de Ladugaard, des essais de traction fort sérieux eurent lieu dans des terrains particulièrement difficiles; le matériel fut soumis ainsi à une épreuve extrêmement rude. Ces jours derniers on entreprit des marches de campagne, pendant chacune desquelles on devait parcourir au moins 20 milles de suite. On exécutera ensuite des tirs à courte distance dans la plaine de Ladugaard.

« Les expériences seront terminées au commencement du mois prochain ; leurs résultats serviront de base pour les grandes commandes qui seront sous peu faites à Krupp, et aussi pour la fabrication dans les ateliers nationaux. »

(*Revue militaire de l'étranger.*)

Suisse : Un nouveau fusil. — Le professeur Hebler, de Berne, a fait expérimenter il y a peu de temps à Zurich un

fusil de son invention. Comme construction cette arme est semblable au fusil Mauser, mais son calibre n'est que de 7^{mm}. La balle en plomb durci pèse 12 grammes et est de forme très allongée, la charge pèse 5 grammes. Pour guider le projectile dans les rayures, l'inventeur a eu recours à l'emploi d'une rondelle placée à la pointe même du projectile. Cette rondelle a pour but de maintenir exactement le centrage de la pointe, de nettoyer et graisser les parois de l'âme.

En adoptant une charge relativement très forte, le professeur Hebler espère pouvoir atteindre une vitesse initiale de 600 mètres, en employant une poudre à combustion vive. Dans ces conditions, la zone dangereuse atteindrait un maximun de 550 à 600 mètres, et se trouverait réduite à 80 ou 100 mètres pour la distance de 1000 mètres.

Les avantages des armes de petit calibre sont suffisamment connus ; les expériences ultérieures pourront seules prouver si le professeur Hebler a réellement réussi à résoudre la question. Pour le moment, dans les essais faits à Zurich, on a obtenu, à la distance de 1700 mètres, des résultats de tir satisfaisants ; malgré un vent très fort qui soufflait perpendiculairement à la ligne de tir, la déviation des balles fut très faible.

Le journal suisse qui rend compte de ces essais ajoute que cette arme a attiré l'attention des cercles militaires allemands. (*Esercito.*)

Turquie : Situation de l'armée en septembre 1880. — Toute l'infanterie turque, forte de 125 bataillons de nizams à 800 hommes environ (tous stationnés en Europe), est armée de fusils Peabody-Martini. D'importantes réserves de ces fusils sont, en outre, déposées dans les magasins des arsenaux. L'approvisionnement en munitions est suffisant et les établissements chargés de fournir aux besoins ultérieurs sont bien organisés.

Dans la cavalerie, un petit nombre seulement des esca-

trons stationnés en Europe, 54 environ, peuvent mettre en ligne une centaine de chevaux chacun, et sont en état de faire campagne. Les cavaliers sont armés de sabres et de carabines Winchester.

Dans l'artillerie, on a complété récemment les attelages de 8 batteries, pourvues déjà de tout le reste de leur matériel. A la suite de cette opération, il existe aujourd'hui 63 batteries montées, 21 batteries à cheval et 7 batteries de montagne, soit en tout 91 batteries, dont chacune comprend six pièces Krupp, en acier fondu. Sur ce nombre, 79 batteries sont actuellement en Europe, avec un total de 474 pièces, de trois calibres différents. Les arsenaux contiennent encore un certain nombre de canons Krupp, de mitrailleuses, et aussi de ces canons Whitworth qui accompagnaient autrefois les bataillons de chasseurs. L'approvisionnement en munitions paraît être largement assuré.

Il est difficile d'évaluer l'effectif de l'artillerie de forteresse qui, notamment aux Dardanelles, dispose d'un excellent matériel, mais ne paraît pas posséder encore suffisamment le maniement des canons Krupp de gros calibre dont se compose exclusivement son armement.

La plus grande partie des troupes du génie a été affectée aux divers travaux de fortifications, entrepris à Arta et à Larissa, près de la frontière grecque, ainsi que sur les deux rives des Dardanelles. Les travaux d'Arta et Larissa sont, paraît-il, terminés aujourd'hui ; mais on travaille encore aux Dardanelles. Des détachements de pionniers de campagne, qui n'existaient pas jusqu'à présent dans l'armée turque, ont été récemment adjoints aux divers rassemblements de troupes.

Des *magasins militaires* de munitions et de vivres ont été établis par les Turcs à Larissa, à Metzovo et à Janina. Le magasin de Janina contient, assure-t-on, tout ce qui serait nécessaire, pendant huit semaines, aux besoins d'une armée de 40 000 hommes.

L'état actuel des forces turques stationnées à Scutari,

Dulcigno et Alessio, sous le commandement de Riza-Pacha, peut être évalué à 13 bataillons, 2 batteries de campagne et près de 300 hommes d'artillerie de forteresse : soit un ensemble d'environ 8 000 hommes.

Quant aux troupes turques aujourd'hui présentes en Thessalie et en Epire, les renseignements sont moins précis. Au mois de juin il y avait dans ces deux provinces frontières environ 26 000 hommes avec 1 440 chevaux et 216 canons, répartis en 48 bataillons, 18 escadrons et 26 batteries. La plus grande partie de ces troupes était stationnée en Thessalie ; on avait beaucoup moins garni l'Epire. Les *gros* respectifs était à Larissa et à Janina.

Hidayet-Pacha avait le commandement supérieur de tout le corps d'observation. Il a reçu, depuis, de nouvelles troupes comprenant au moins 4 bataillons et 2 batteries. Elles servirent à renforcer les corps placés dans le voisinage immédiat de la frontière. D'après des renseignements de source turque, les 48 bataillons présentaient alors un effectif total de 30 000 hommes, et les 18 escadrons un effectif de 1 600 chevaux.

Réouf-Pacha, commandant du IIe corps, ayant reçu l'ordre de mobiliser son corps d'armée, avait formé 27 bataillons, 8 escadrons et 12 batteries, soit ensemble 21 000 hommes ; il avait, en outre, réuni et armé environ 1 600 volontaires, lorsqu'à la fin de juillet il lui fut prescrit de diriger la plus grande partie de ses troupes sur Constantinople et Salonique, pour être embarquées et transportées vers la frontière grecque. L'effectif actuel des troupes, dans le vilayet d'Andrinople, s'élève, paraît-il, à 9000 hommes. En conséquence, ce sont 12 000 hommes qui ont dû être mis en marche dans les deux directions ci-dessus mentionnées.

Aux frontières mêmes, Hidayet-Pacha pousse activement la formation de corps de volontaires. Aujourd'hui déjà, il a organisé et armé, dit-on, vingt *tabors* (bataillons) de ces irréguliers. Réunis par circonscription de territoire

et restant sous les ordres des *anciens* de leurs tribus, ces troupes indigènes, qui défendent leurs foyers, sont destinées à occuper et à garder tous les passages qui, à travers les montagnes, conduisent de Grèce en Thessalie et en Épire. De ce côté, les évaluations turques portent à 20 p. 100 de la population la proportion des indigènes de la frontière en état de faire campagne. Quoique des divisions existent dans les tribus, et quoique toutes les tribus ne soient ni également enthousiastes pour la guerre, ni également fidèles, le gouvernement turc espère néanmoins qu'elles fourniront 30 000 combattants volontaires. De même sur la frontière monténégrine, les volontaires indigènes peuvent fournir un contingent de 11 000 hommes, ce qui porterait à 41 000 le nombre des volontaires armés que l'Albanie entière mettrait en ligne en cas de guerre. Toute cette région est abondamment pourvue d'armes.

Si l'on ajoute ce total de 41 000 hommes à celui des troupes régulières que, dans les circonstances les plus favorables, les Turcs peuvent envoyer aujourd'hui en Albanie et en Thessalie, on trouve pour l'ensemble des forces combattantes susceptibles d'être réunies sur ce théâtre d'opérations le chiffre de 100 000 hommes (1); l'effectif total des troupes dont le Croissant serait à même de disposer aujourd'hui, également dans le cas le plus favorable, peut être évalué à environ 300 000 hommes.

(D'après la *Revue militaire de l'étranger*.)

(1) Ces forces *grosso modo*, se composeraient des éléments suivants : 1° troupes régulières actuellement sur les frontières de Grèce, portées au complet de guerre : environ 44 000 hommes ; 2° troupes actuellement dans la haute Albanie, également complétées : 21 500 hommes ; 3° ce qui pourrait être réuni des 41 000 Albanais sur lesquels le Gouvernement compte.

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES.

Forza e potenza della polvere da fuoco. Studio di A. Clavarino, capitano d'artiglieria.

Le *Giornale di Artiglieria e Genio* vient de publier, dans un numéro extraordinaire de 450 pages, une étude sur les poudres de guerre, par le capitaine Clavarino, professeur à l'École d'application de Turin. Nous nous empressons de signaler aux lecteurs de la *Revue* ce nouvel ouvrage d'un auteur qui s'est déjà fait connaître si avantageusement de ceux qui s'intéressent aux questions d'artillerie (1).

« Depuis quelques années seulement, dit l'auteur dans un court avant-propos, une notable impulsion a été donnée à l'étude des effets de la poudre de guerre dans les diverses circonstances de son emploi. Cette impulsion est due à la découverte, que l'on peut encore dire récente, de la théorie mécanique de la chaleur.

« Il est vrai que savants et artilleurs avaient déjà cherché à découvrir les lois qui accompagnent la déflagration de la poudre, soit dans le tir des armes, soit dans l'éclatement des projectiles creux, ou l'explosion des mines ; mais leurs tentatives, restreintes d'ordinaire au champ expérimental, et non guidées et coordonnées par une théorie solide, avaient donné de maigres résultats.

« Aujourd'hui, une nouvelle voie, éclairée par les renseignements de la physique moderne, s'ouvre à l'étude des phénomènes qui se passent dans la combustion de la poudre et des autres substances explosives. C'est déjà dans ce sens qu'ont été commencées les recherches expérimentales et spéculatives, produisant des résultats qui sont certes encore bien éloignés de ceux qu'il serait désirable d'obtenir, mais qui donnent un bon espoir pour le succès des études ultérieures.

(1) Voir les notices, t. IX, nov. 1876, p. 193 et t. XIII, janvier 1879, p. 401.

« Faire connaître ce qui a déjà été obtenu, l'analyser, le discuter et en tirer tout ce qu'il peut y avoir d'utile pour la science de l'artilleur, voilà le but que je me suis proposé. »

Afin de permettre l'intelligence complète de son travail à ceux qui ne sont pas encore au courant des nouvelles théories sur lesquelles sont basés les progrès obtenus, le capitaine Clavarino en donne, dans une introduction, un exposé assez détaillé précédé d'un résumé de la théorie de la constitution moléculaire et atomique de la matière. Il adopte les notations en poids atomiques des chimistes allemands et anglais, ce qui rend un peu plus laborieuse la lecture de certains chapitres à ceux qui ne sont pas familiarisés avec ces notations.

L'étude proprement dite sur les poudres est divisée en deux parties. La première se rapporte à la pression développée par la combustion de la poudre dans un volume constant, ce que l'auteur appelle la *force* de la poudre, réservant la dénomination de *puissance* de la poudre à la faculté qu'elle possède de produire un certain travail ou d'imprimer une certaine vitesse [1]. La deuxième partie est intitulée *Puissance de la poudre* et étudie toutes les questions de la balistique intérieure.

La première partie, *Force de la poudre*, est divisée en huit chapitres.

Dans le premier chapitre, l'auteur définit la *force absolue de la poudre*, la pression produite par l'explosion de l'unité de poids de poudre dans son volume apparent, à la température de 0 degré. Il indique ensuite, en quelques lignes, que la méthode théorique pour déterminer la force de la poudre est basée sur les lois de Mariotte et de Gay-Lussac qu'il croit pouvoir être appliquées au gaz de la poudre.

Avant de développer cette méthode théorique, il expose, dans le deuxième chapitre, les recherches expérimentales

---

[1] Voir le mémoire de Saint-Robert : *Qu'est-ce que la force ?*

relatives à la nature des *produits de l'explosion de la poudre* (Bunsen et Schischkoff, Linck, Karolyi, Noble et Abel) examinant les résultats des diverses analyses, il termine par la discussion relative à l'état dans lequel se trouvent les produits au moment de l'explosion et les opinions des divers auteurs sur ceux de ces produits qui concourent à produire la force de la poudre.

Le troisième chapitre est consacré à la détermination de la *chaleur de combustion de la poudre :* mesure expérimentale au moyen du calorimètre, expériences de Bunsen et Schischkoff, de De Tromenec, de Roux et Sarrau, de Noble et Abel ; calcul d'après la méthode théorique indiquée par Berthelot.

Le quatrième chapitre a pour objet la recherche de la *température de combustion.* La relation entre la température de combustion, la chaleur développée et la chaleur spécifique laissant une certaine incertitude, en raison de la difficulté que l'on éprouve à déterminer d'une façon sûre la valeur de la chaleur spécifique moyenne des produits, Noble et Abel ont cherché à déterminer indirectement la température au moyen de la loi de variation des pressions en fonction de la densité des produits de la combustion ; ils ont tenté ensuite de l'évaluer en constatant les effets de fusion produits sur des feuilles minces ou des fils de métal placés au milieu de la masse de poudre faisant explosion. L'auteur discute la valeur des conclusions tirées des expériences des deux savants anglais, et de celle qu'avait faite M. Daubrée pour expliquer certains caractères des bolides.

Dans le cinquième chapitre sont exposés les divers modes d'évaluation du *volume des gaz permanents* et du *volume des autres produits.*

Dans le sixième chapitre sont indiquées les applications faites par Bunsen et par Sarrau de la formule de la tension des gaz parfaits au *calcul de la force de la poudre,* le premier admettant que cette force doit être attribuée uniquement

aux gaz permanents, le second partant de l'hypothèse d'une vaporisation complète des produits, accompagnée ou non de dissociation. Berthelot, renonçant à calculer la pression, prend pour terme de comparaison entre les diverses poudres, placées dans les mêmes circonstances, le *produit du volume des gaz* (réduit à 0° et à $0^m,76$) *par la quantité de chaleur développée.*

Le septième chapitre est un résumé et une *discussion des théories relatives à la force de la poudre.* Dans les chapitres précédents, l'auteur a exposé les preuves et les faits sur lesquels on a basé jusqu'ici la recherche théorique de la force de la poudre, en les discutant quelquefois et éliminant, comme moins dignes de foi, certaines données de l'expérience et certaines appréciations peut-être trop risquées; il se propose maintenant d'analyser et de résumer diverses questions : « Nous nous arrêterons particulièrement, dit-il, sur celles au sujet desquelles nous nous sommes borné à relater l'avis contradictoire des savants qui les ont étudiées. L'examen attentif des faits et des arguments exposés, auxquels nous ajouterons ceux qui nous sembleront mériter d'être pris en considération, nous permettra de jeter un peu plus de lumière sur certains points où l'obscurité est grande en ce moment, de recueillir une bonne moisson d'enseignements utiles et sûrs et de nous approcher beaucoup, sinon d'atteindre entièrement, le but final auquel nous cherchons à parvenir. » Nous avouons cependant que les opinions à l'auteur sur la dissociation ne nous ont pas convaincus complétement.

Le huitième chapitre est consacré à la *détermination expérimentale de la force de la poudre.* Il débute par les expériences de Rumford. L'auteur regrette que la méthode de ce savant, *très rationnelle* dans ses principes, n'ait pas été appliquée de nouveau ; il est persuadé que, reprise avec tous les perfectionnements que permettraient d'y apporter les progrès de la science, elle pourrait admirablement servir à la recherche des propriétés de la poudre et des autres

substances explosives. Puis viennent les procédés mécaniques de mesure de la pression par les appareils de Rodman et de Noble, et l'examen des causes d'erreur de ces procédés. L'auteur propose un appareil à écrasement différentiel permettant d'obtenir la correspondance entre la valeur de la résistance indiquée par la compression du cylindre et le maximum de pression développé par la charge de poudre.

Il expose ensuite les expériences faites par Rodman et par Noble avec leurs appareils pour déterminer la force de la poudre, et compare les résultats obtenus avec ceux de Rumford et ceux de la théorie.

Il termine ce chapitre et la première partie, par les conclusions suivantes :

1° Tous les produits de la combustion concourent à engendrer la force de la poudre, non seulement les gaz permanents, mais encore les résidus solides qui, eux aussi, sont à l'état gazeux pendant l'explosion ;

2° En considération de la température très élevée de la combustion, on peut appliquer aux pressions développées par la poudre les lois relatives aux gaz parfaits ;

3° La chaleur de combustion, variable avec le dosage de la poudre, mais plus particulièrement avec la proportion de salpêtre, est d'environ 780 calories par kilogramme pour les poudres de guerre ;

4° Le rapport de la chaleur dégagée à la capacité calorifique absolue de la substance donne une valeur trop forte, mais suffisamment approchée de la température maxima de la combustion ; cette température doit être supérieure à 4 000 degrés ;

5° Le poids des gaz permanents est 42 p. 100 du poids total des produits de la combustion pour les poudres de guerre ;

6° Un kilogramme de poudre de guerre développe approximativement 270 litres de gaz permanents mesurés à 0 degré et à la pression $0^m,76$; le volume total des gaz, à

moment de la combustion, est supérieur au précédent d'environ 100 litres ;

7° La valeur théorique de la force absolue de la poudre, dans l'hypothèse d'une densité gravimétrique égale à l'unité, serait de 7 700 atmosphères, et cette valeur serait un peu supérieure à la réalité ;

8° S'ils sont bien pondérés et discutés, les résultats des expériences exécutées jusqu'ici pour déterminer la force de la poudre ne sont pas en contradiction avec les déductions théoriques ;

9° La discussion approfondie de ces expériences permet d'assigner à la force absolue des poudres de guerre une valeur de 7 000 atmosphères environ ;

10° Enfin, la formule

$$p^{atm} = 1\,400\,(\delta + 4\,\delta^2)$$

représente, avec une approximation suffisante, la relation entre la pression et la densité des produits, ou la densité de chargement.

La deuxième partie, *Puissance de la poudre,* est divisée également en huit chapitres.

Dans le premier chapitre, le capitaine Clavarino définit l'*objet de la balistique intérieure* et l'application de la thermodynamique à l'étude de celle-ci ; la chaleur de combustion de la charge d'une arme à feu représentant le *travail disponible* ou l'énergie potentielle de la charge, la force vive acquise par le projectile représentant le *travail utile* et le rapport du second au premier donnant le *rendement* de l'arme.

Après avoir exposé les tentatives faites par divers savants pour résoudre le problème de la balistique intérieure, l'auteur déclare « que la science, dans l'état actuel, est insuffisante à donner une solution complète de la question ; car il est impossible de déterminer, à chaque instant du mouvement du projectile, la chaleur déjà développée par la charge, en tenant compte de la combustion successive

de celle-ci, la quantité de chaleur perdue par conductibilité et par rayonnement, et la partie qui reste encore sensible dans la masse gazeuse ; sans compter la difficulté que l'on trouve à évaluer, avec une approximation suffisante, le travail des forces résistantes qui, comme la résistance de l'air et autres, sont fonctions de la vitesse inconnue du projectile. »

Le deuxième chapitre commence ainsi : « Dans les études de balistique intérieure qui vont suivre, nous avons écarté l'idée de parvenir à une formule qui puisse faire connaître la loi du mouvement du projectile dans une arme en fonction des données du tir. Toutefois, il ne faut pas considérer ces études comme sans importance ; car, en même temps qu'elles nous indiquent la voie qu'il faudra suivre pour compléter la solution du problème, quand on possédera les données qui manquent actuellement, elles peuvent nous amener, dès aujourd'hui, à des déductions nombreuses dont les artilleurs peuvent tirer un grand profit dans les recherches auxquelles ils doivent se livrer, à cette époque plus que jamais, pour arriver à connaître les conditions les plus propres à tirer de l'arme le meilleur rendement. »

Ce chapitre contient les considérations sur la *loi de variation de la pression des gaz* ; sur la *puissance balistique* et la *puissance brisante* des charges ; sur l'*inflammation* et la *combustion* de la poudre : influence de la forme de la chambre, de la densité de chargement, du point d'inflammation ; poudres à combustion vive, lente, progressive.

Le troisième chapitre contient les expériences exécutées par Breithaupt, Saint-Robert, Noble et Abel, en vue de déterminer la *chaleur que perd la charge par conductibilité et par rayonnement*. Il se termine par les conclusions suivantes :

1° La chaleur perdue est une portion variable, mais toujours très notable, de la chaleur de combustion ;

2° Parmi les circonstances qui exercent le plus d'influence sur elle, on doit citer :

Le poids des charges ; pour les petites, la perte de chaleur est relativement plus grande, et par suite l'échauffement de l'arme ;

L'étendue des surfaces où se propage la chaleur comparée au poids de la charge ; sous ce rapport, les pièces de gros calibre sont dans de meilleures conditions que les petites ;

Le temps employé par le projectile à parcourir l'âme ;

La nature du métal de l'arme, et la matière employée à la confection des sachets ou des étuis de cartouches.

3° La seule donnée expérimentale sur laquelle on puisse sûrement compter est que, dans les fusils, la chaleur perdue à chaque coup dépasse 25 et peut-être même 30 p. 100 de la chaleur de combustion.

Le quatrième chapitre s'occupe de calculer *les forces vives* et *les travaux* engendrés par l'explosion de la charge : force vive du projectile, de la charge et de l'arme ; force vive de rotation du projectile, résistance des rayures au mouvement du projectile ; travail correspondant à la pression atmosphérique et à la résistance de l'air ; travail perdu en raison des fuites de gaz par le vent et la lumière.

Le cinquième chapitre est une *application des formules théoriques au tir du canon de campagne italien de* 7°.

Dans le sixième chapitre l'auteur recherche les *règles approximatives pour apprécier le travail utile que l'on peut attendre d'une arme* et les *moyens de l'augmenter*. Au lieu de rapporter ce travail utile au travail disponible contenu dans la charge, il raisonne sur le travail utile de 1 kilogramme de la charge ; de cette façon il rend ses déductions indépendantes de l'énergie potentielle du kilogramme de poudre, dont la valeur, on le sait, n'est pas toujours la même. Au cours de ce chapitre l'auteur examine les *conditions dans lesquelles se trouvent les bouches à feu de l'artillerie italienne au point de vue de l'utilisation de la charge.*

Les deux derniers chapitres sont consacrés à la *balistique intérieure expérimentale.* Le septième établit la valeur de la pression exercée par les gaz sur le projectile au

moyen des *lois du mouvement du projectile* recherchées par la méthode des tronçons et par la méthode basée sur la mesure des durées [1].

Le huitième s'occupe de la détermination directe de la *pression aux divers points de l'âme* ; « cette méthode devrait donner les mêmes résultats que les précédentes s'il était vrai que la masse gazeuse fût uniformément distribuée à chaque instant du mouvement du projectile, puisqu'alors la pression trouvée en un point serait précisément celle qui s'exercerait sur tous les autres. Une semblable question pourrait, il est vrai, être éclaircie par l'application simultanée des deux systèmes. Mais jusqu'ici la double expérience n'a pas encore été exécutée, au moins de façon à ne laisser aucun doute sur les résultats.

« C'est sur l'hypothèse ci-dessus, admise tacitement ou ouvertement, que se fondent ceux qui, de la loi de variation de la pression en un point de la paroi de l'âme, déduisent celle qui concerne la pression sur le projectile. »

Les expériences comparatives faites par le capitaine Noble avec le *crusher* et le chronoscope ne semblent pas à l'auteur fournir une conclusion décisive ; il considère que les différences constatées par Noble sur les résultats fournis par les deux instruments ne peuvent être expliquées par l'hypothèse des mouvements d'ondulation de la masse gazeuse à l'intérieur de l'âme, mais doivent être attribuées aux indications erronées du manomètre à écrasement. Enfin, il termine en déclarant « que la théorie qui admet la continuité d'action des gaz de la charge, et par suite de la pression qu'ils exercent, doit être encore le point de départ des recherches théorico-expérimentales de la balistique intérieure ».

Cette étude consciencieuse et approfondie, écrite avec la facilité de style et la clarté qui a distingué jusqu'ici les ouvrages du capitaine Clavarino, sera lue, nous en sommes

---

[1] L'auteur ne pouvait avoir connaissance des projectiles enregistreurs du colonel Sébert. (*Revue d'artillerie*, t. XVI, septembre 1880, p. 609.)

persuadés, avec le plus grand intérêt et le plus grand profit par les officiers qui sont désireux de se tenir au courant de l'état d'une question aussi intéressante que celle des poudres de guerre.

Aide-mémoire (1) *à l'usage des officiers d'artillerie*, 4e édition. — Librairie Dumaine. — Chapitre I : Bouches à feu. — Chapitre XVI : Ponts militaires.

La librairie Dumaine vient de mettre en vente les chapitres I et XVI de la 4e édition de l'Aide-mémoire. Les chapitres actuellement parus sont au nombre de 8 et portent les numéros I, II, III, IV, VII, XII, XVI, XVII.

Nous signalerons dans le chapitre I, la table des documents officiels relatifs aux bouches à feu en service, la fabrication des bouches à feu, la vérification des bouches à feu en service et les réparations.

Manuel des connaissances militaires pratiques. 10e édition. — Paris, Dumaine. 1880.

La librairie Dumaine vient de publier la 10e édition du *Manuel des connaissances militaires pratiques*. Cet ouvrage destiné aux officiers et sous-officiers de l'armée active, de la réserve et de l'armée territoriale, n'est pas une encyclopédie complète de la science militaire. Il offre des solutions sommaires, mais positives, sur un certain nombre de questions que tout militaire gradé peut avoir à résoudre.

Le 1er chapitre, qui traite de la topographie, est extrêmement bien fait; on a cherché à faire une classification des termes employés dans les descriptions, en éclairant les définitions par des figures dans le texte. Chacun sait combien la terminologie de la science du terrain est pauvre et confuse en France. Le Manuel aidera notablement à faire un jour la classification dont on a besoin. Le chapitre est rempli d'observations pratiques de grande valeur. La cartographie forme une section intéressante et utile.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, livraisons de juin, août, octobre et novembre 1880.

Les chapitres II et III traitent de la fortification et des reconnaissances. Le dernier chapitre est composé avec ampleur. Il comprend notamment beaucoup de renseignements sur les chemins de fer, les bois, les localités. La mise en état de défense des localités et des bois serait, selon nous, mieux à sa place dans le chapitre de la fortification. Sans avoir la sécheresse d'un Aide-mémoire, le Manuel, surtout dans le chapitre III, donne des directives certaines sur toutes les questions qu'il embrasse. Des les quatre derniers chapitres, trois sont peu développés, eu égard à la matière qu'ils embrassent. Ce sont ceux qui traitent de l'hygiène (homme et cheval), du tir du fusil et du canon, de la législation et de l'administration militaires. Nous avouons que, en ce qui concerne l'artillerie, nous regrettons de ne pas trouver dans le Manuel quelques données un peu plus positives sur les effets à attendre de l'artillerie, sur ce qu'il faut lui demander et sur ce qu'elle peut faire. La position, les emplacements, les marches et contre-marches de l'artillerie sur le champ de bataille, les distances auxquelles elle se place de l'ennemi, exercent une action morale si importante sur les troupes auprès desquelles elle combat, que tout gradé des autres armes doit avoir quelques notions simples, mais précises, sur cet objet.

Le chapitre VI, qui traite des trois armes, constitue la partie tactique de l'ouvrage. Elle comprend quelques données sur la tactique de marche et la tactique de combat.

Sous la réserve des légères critiques que nous avons formulées, le Manuel des connaissances militaires est un excellent livre, parfaitement approprié à l'usage auquel il est destiné et qui figurera avec honneur dans la littérature militaire de notre pays.

Le Gérant : CH. NORBERG.

RAPPORT

SUR LES OPÉRATIONS D'UN DÉTACHEMENT DU 33e RÉGIMENT

AYANT EU POUR OBJET

DE BRISER, AVEC LE CANON, LES GLACES DE LA LOIRE

(du 6 au 8 janvier 1880).

[*Suite*] (1).

II.

CRITIQUE DES RÉSULTATS ET CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

On se propose, dans ce paragraphe, de revenir sur quelques-uns des faits les plus intéressants, constatés, soit au cours des opérations précédemment décrites, soit dans d'autres entreprises du même genre, et susceptibles de conduire à certaines déductions pratiques, de constituer, en un mot, une tradition utilisable pour l'avenir.

Le genre de barrage glaciaire avec lequel on se trouvait aux prises à Port-Boulet, s'est malheureusement présenté, cette année, sur un trop grand nombre de cours d'eau ; la situation actuelle (janvier 1880) du lit de la Loire en amont de Saumur, où une banquise de plus de 10 kilomètres tient dans une légitime angoisse les populations riveraines, a été décrite avec trop de détails par les feuilles publiques pour qu'il soit opportun de s'attacher ici à la description détaillée d'un phénomène qui fait, en ce moment, l'objet des préoccupations générales. On se contentera de fixer, d'une façon sommaire et pour les besoins de la discussion, les traits caractéristiques du glacier fluvial sur lequel on avait à tenter une entreprise sans précédents dans l'histoire de la technologie.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. XVII, p. 201.

[illegible] de glace qui obstruait les deux bras du fleuve [illegible] haut et qui avait en quelque sorte substitué [illegible] liquide, un banc solide de plusieurs centaines [illegible] de longueur, se composait, indépendamment de [illegible] supérieure généralement unie et compacte, d'un [illegible] confus de glaçons poussés progressivement [illegible] débâcle récente jusque dans les profondeurs du lit, [illegible] entre eux par « *regélation* » successive comme [illegible] immense muraille cyclopéenne couchée d'un seul bloc [illegible] du fleuve. En plusieurs points capricieusement [illegible] sur la surface, mais plus particulièrement toutefois près des rives, la nappe superficielle se trouvait déchirée et surplombée par les cimes abruptes de glaçons chevauchant arc-boutés les uns contre les autres, dont l'émergence désordonnée accusait l'intensité des forces qui avaient déterminé l'embâcle. On s'expliquait ainsi les énormes pressions qui, en dépit d'une élévation momentanée de la température, avaient fini par immobiliser ces masses et favorisé la production rapide du phénomène connu des physiciens sous le nom de *regélation*.

L'état du glacier, au moment de la tentative, avait déjà subi, jusque dans ses couches inférieures, l'action très prononcée d'un dégel qui avait duré quelques jours, mais que l'abaissement actuel de la température avait subitement arrêté. De là, pour toute la masse primitivement rigide et cristalline comme la glace parfaite, une consistance grenue, semi-pâteuse, semi-friable, visiblement peu propice aux réactions vibratoires, rappelant, en un mot, ces formations intermédiaires qui tiennent le milieu entre la neige et la glace et qui, sous le nom de « *Névé* », se rencontrent dans les glaciers alpins à leur période de formation ou de désagrégation (1).

---

(1) On sait que ce phénomène, observé et décrit, pour la première fois, par l'illustre Faraday, est le plus puissant agent de solidification des glaciers. Il se produit surtout sous la double influence des forces de pression et d'attraction moléculaire, et en dépit même d'une élévation de température considérable du milieu ambiant. C'est la regélation qui entre pour la plus large part dans la formation des *banquises fluviales*.

Ces caractères, sommairement indiqués, suffisent pour faire comprendre la nature des difficultés auxquelles on s'était heurté dans les tentatives de pétardement à la dynamite. Il ne s'agissait plus ici, en effet, comme sur la Seine ou sur la Loire (à Tours), de s'attaquer à une simple nappe glaciaire de deux ou trois décimètres d'épaisseur, maintenue par les circonstances atmosphériques à un état de cristallisation parfaite et de rigidité élastique éminemment favorable à la transmission des ébranlements ou des chocs de toute espèce. Dans ces conditions où l'on se proposait uniquement de concasser, de diviser une croûte superficielle dont les couches liquides sous-jacentes se chargeaient d'éliminer graduellement les fragments, rien de mieux approprié, de plus sûrement efficace que l'action des explosifs énergiques. Le petit pétard de 300 ou 400 grammes de dynamite, appliqué entre glace et eau à la façon d'une véritable torpille, brisait la nappe solide comme celle-ci brise les flancs du navire et produisait, par répercussion, l'effet de dislocation désiré. La *galette* une fois rompue, le courant faisait le reste.

Aussi bien, les succès obtenus dans les circonstances auxquelles on fait allusion peuvent être, suivant nous, tenus non pour d'heureuses exceptions, mais comme le résultat à peu près certain de toute expérience qui serait tentée dans de semblables conditions.

Tout autre était le théâtre sur lequel on devait opérer à Port-Boulet. Non seulement au lieu d'une croûte superficielle on se trouvait en face d'une stratification massive, occupant la profondeur du lit presque entière, et contre laquelle il y avait peu à compter sur le concours destructeur des maigres filets liquides sous-jacents, mais encore ce bloc cristallin avait reçu, avons-nous dit, d'un premier dégel des modifications malheureusement propres à le rendre plus ou moins réfractaire à l'action trop instantanée des explosifs.

Ces pronostics n'avaient été que trop immédiatement

vérifiés par les premiers essais de pétardement faits dans la journée du 6 janvier. Les petits fourneaux pratiqués avec 300 grammes et quelquefois plus, isolés ou jumelés, n'avaient jamais produit que des entonnoirs très-restreints (de $0^m,80$ à 1 mètre de diamètre), nettement circonscrits par des bords escarpés, sans crevasses radicales apparentes et rarement assez profonds pour laisser quelques filets d'eau sourdre à la surface. C'est l'impuissance, doublement affirmée par les raisonnements et par les faits de cette première méthode, qui avait rapidement conduit, on l'a vu, sinon à l'abandon complet de la dynamite, du moins à la détermination que l'on prit d'en faire un usage différent et, surtout, de lui adjoindre comme auxiliaire le canon.

C'est le moment d'exposer, au moins succinctement, les considérations qui ont motivé cette détermination.

Dès lors que le conglomérat à détruire, par ses dimensions considérables comme par sa consistance presque pâteuse, n'offrait qu'une prise insignifiante aux percussions énergiques mais trop brusques, trop « brisantes » des petits pétards ; dès lors que cette masse, confuse et *neutre* aux vibrations, présentait beaucoup plus d'analogie (qu'on nous permette ce rapprochement) avec les terres ou la maçonnerie tendre d'un parapet qu'avec le roc d'une falaise ou le fer d'une cuirasse, c'était aux moyens, aux agents qui réussissent contre les terres et la pierre cimentée qu'il fallait recourir. Ou des fourneaux de mine considérables ou la canonnade : telle s'imposait désormais à l'esprit la marche à suivre pour l'attaque dont on voulait continuer la tentative.

Le dernier procédé surtout avait pour lui l'avantage de certaines considérations dont la valeur théorique ne saurait être contestée ; si l'action de la dynamite, en effet, était dans l'espèce trop instantanée, trop brisante, le choc de l'obus ou de la bombe, suivi de l'explosion, se présentait, au contraire, comme un phénomène s'accomplissant dans un laps de temps moins rapide et, partant, plus propice à

une répercussion prolongée. L'effet d'ébranlement latéral devait en être d'autant plus accusé qu'à force vive égale la chute du projectile aurait lieu sous un angle plus plongeant et, *dans une certaine mesure*, avec une vitesse restante moindre; les choses devant alors se passer, selon toute apparence, comme il en arrive de la balle lancée contre une vitre qu'une vitesse considérable lui fait percer comme à l'emporte-pièce, mais qu'une vitesse plus faible lui permet de briser en éclats. Il n'y avait pas jusqu'au fait de l'explosion elle-même, à la projection de la gerbe d'éclats, dont on n'eût à attendre une action concomitante et auxiliaire, soit pour continuer l'effet du premier choc, soit pour déblayer l'entonnoir et pour ouvrir plus promptement un passage aux premiers filets liquides sous-jacents.

Que si l'on objecte, qu'eu égard à la supériorité considérable de la puissance explosive de la dynamite, il y avait peu d'apparence que le choc de l'obus de 95, même additionné de l'explosion de ses 400 grammes de charge intérieure, pût suppléer, encore bien moins surpasser les effets d'un fourneau de 800 ou 1 000 grammes de dynamite, on répondra, qu'indépendamment de la différence d'action signalée plus haut, le calcul exact des forces mécaniques emmagasinées et dépensées de part et d'autre ne fait point ressortir, entre les deux phénomènes, les inégalités qu'on pense (1), et qu'en somme, envisagée sous cette face nou-

(1) La force vive emmagasinée dans un projectile de 95, lors de sa chute à 2 000 mètres, se déduit aisément des éléments balistiques donnés par les tables de tir:

Poids total de l'obus . . . . . $10^k,900$
Vitesse restante à 2 000 mètres. 300^m

d'où l'on déduit la force vive ($1/2\ m\ v^2$) montant au chiffre de *50 000 kgm.* dont une composante seule, il est vrai, difficile à préciser, malgré la connaissance de l'angle de chute (5°15'), est absorbée par le choc. A ce premier chiffre, il faut ajouter la force vive ou le travail mécanique développé par les *400 gr.* de charge explosive de l'obus. Or, en attribuant, avec les auteurs les plus compétents sur les principes de la chaleur mécanique (Sarrau, Abel, etc.) un développement de *800 calories* au kil. de poudre brûlant en vase clos, ce qui répond à une production de travail égale à 425 fois l'équivalent mécanique de la chaleur, soit à 800 × 425 ou à *340 000 kgm.*, cela nous donne pour la force vive développée par la charge de *400 gr.* de l'obus de 95, le chiffre de *136 000 kgm.*, chiffre dont la majeure partie doit être ajoutée à la force vive du choc pour donner une idée de la puissance totale emmagasinée par le projectile, dans la circonstance étudiée, soit une fraction (le quart ou le tiers?...) du chiffre total de *186 000 kgm.*

Quant au travail développé par la nitroglycérine, le chiffre théorique, indiqué par les auteurs, serait de *10* fois celui de la poudre. — On admet généralement, dans la pratique, le rapport de *6 à 1*.— Ce rapport, subordonné d'ailleurs à maintes

velle, la question ne présente rien qui soit de nature à infirmer les considérations précédemment développées.

Le canon devait donc être, ainsi que l'expérience l'a démontré, un agent de destruction d'une efficacité *sui generis* et dont le mode d'application seul restait à déterminer en raison des circonstances locales ou des moyens disponibles.

Ces moyens, on l'a dit, se réduisaient au tir du canon à charges réduites (tir plongeant) ou à charge de guerre (tir de plein fouet). Les raisons pour lesquelles on tenait l'emploi du mortier et des gros projectiles à tir vertical pour également avantageux, ont déjà été indiquées dans le premier paragraphe ; elles découlent surabondamment des considérations qui précèdent. Raisons techniques, d'une part, qui indiquaient naturellement les grands angles de chute, comme les plus propices à la transmission intégrale du choc et les mieux appropriés à l'état de la banquise dont les grandes épaisseurs, défiant les plus fortes pénétrations des bombes, devaient mieux assurer la production efficace des fourneaux intérieurs résultant de l'explosion. Raisons de circonstances, d'autre part, qui, par suite de la configuration plane et surbaissée du terrain bordant le fleuve, ne permettaient, avec le canon, ou qu'un tir plongeant médiocrement efficace, ou qu'un tir de guerre *rasant* et exécuté sous des angles de tir et des angles de chute également faibles. Mais on a vu comment les mortiers ne s'étant point trouvés immédiatement disponibles, la première tentative faite avec le canon est venue justifier les

---

conditions d'emploi, doit encore se réduire, quand on passe de la nitroglycérine à la dynamite, qui ne contient que 75 p. 100 de son poids de l'huile explosive. On croit, qu'en résumé, le chiffre le plus conforme à l'expérience comme aux déductions théoriques, doit être compris entre *3 et 4 fois* le chiffre correspondant pour la poudre ordinaire. De là, pour *1 kil.* de dynamite, faisant explosion dans un milieu confiné, un travail développé d'environ *un million de kilogrammètres*. Dans les conditions où l'on opérait ici, ce n'est qu'une fraction de ce chiffre (le tiers ou le quart ?...) qu'il faut prendre, soit 300 000 à 400 000 kgm.

Par où l'on voit qu'entre *un kil. de dynamite* et *un obus de 95, l'inégalité théorique est assez grande, mais qu'entre le même obus et un pétard de 300 à 400 gr. de dynamite*, il y a à *peu près équivalence* au point de vue exclusif, bien entendu, de l'*énergie mécanique*.

Ces observations ne sont, évidemment, présentées que sous toutes réserves concernant la valeur des théories mécaniques de la chaleur.

inductions du raisonnement et rendre inutile tout recours ultérieur à d'autres procédés.

L'exécution, en effet, de quelques pétardements pratiqués dans l'après-midi du 8 avec des poids relativement considérables de dynamite n'a point, en réalité, constitué une application préconçue de la méthode des « fourneaux de mine » qu'on vient de préconiser plus haut. Il n'y a eu là qu'une opération complémentaire, faite sur une échelle trop restreinte pour qu'il ait paru plausible d'en tirer des déductions aussi nettes, aussi affirmatives que celles qu'autorisaient les résultats obtenus avec le canon. Il convient d'observer toutefois, sous cette réserve, que l'expérience de ce deuxième procédé de destruction, bien que réduite à ces proportions secondaires, n'est pas sans avoir eu son importance au double point de vue de l'efficacité propre du procédé et des caractères différentiels qui la distinguent de la canonnade.

Comme agent de destruction ou plus justement de *perforation* contre les banquises épaisses et compactes, il est incontestable, en premier lieu, que les entonnoirs obtenus (avec des poids de 1 kil. à $2^k,500$) établissent, d'une façon manifeste, la valeur du procédé. Le système des fourneaux considérables, convenablement pratiqués dans le massif glaciaire et échelonnés avec méthode, a paru, en d'autres termes, doué d'une efficacité suffisamment affirmée par ce premier essai pour qu'on puisse en attendre, lentement et péniblement, il est vrai, mais avec des chances sérieuses de réussite, les effets destructeurs désirés (1).

Quant au parallèle qu'il a été permis d'établir entre la canonnade et le pétardement, il a généralement fourni la confirmation des hypothèses théoriques développées plus haut. D'un côté, en effet, les bords ébréchés des entonnoirs des obus, les crevasses radiales, offraient tous les

(1) C'est le procédé qui paraît être employé avec succès, à l'heure où ces lignes sont écrites, par les pontonniers et par le génie, contre l'immense banquise de Sannar. (Février 1880.)

velle, la question ne présente rien qui soit de nature à infirmer les considérations précédemment développées.

Le canon devait donc être, ainsi que l'expérience l'a démontré, un agent de destruction d'une efficacité *sui generis* et dont le mode d'application seul restait à déterminer en raison des circonstances locales ou des moyens disponibles.

Ces moyens, on l'a dit, se réduisaient au tir du canon à charges réduites (tir plongeant) ou à charge de guerre (tir de plein fouet). Les raisons pour lesquelles on tenait l'emploi du mortier et des gros projectiles à tir vertical pour également avantageux, ont déjà été indiquées dans le premier paragraphe ; elles découlent surabondamment des considérations qui précèdent. Raisons techniques, d'une part qui indiquaient naturellement les grands angles de chute comme les plus propices à la transmission intégrale du choc et les mieux appropriés à l'état de la banquise dont les grandes épaisseurs, défiant les plus fortes pénétrations des bombes, devaient mieux assurer la production efficace des fourneaux intérieurs résultant de l'explosion. Raisons de circonstances, d'autre part, qui, par suite de la configuration plane et surbaissée du terrain bordant le fleuve, ne permettaient, avec le canon, ou qu'un tir plongeant médiocrement efficace, ou qu'un tir de guerre *rasant* et exécuté sous des angles de tir et des angles de chute également faibles. Mais on a vu comment les mortiers ne s'étant point trouvés immédiatement disponibles, la première tentative faite avec le canon est venue justifier le

---

conditions d'emploi, doit encore se réduire, quand on passe de la nitroglycérine à la dynamite, qui ne contient que 75 p. 100 de son poids de l'huile explosive. On croit, qu'en résumé, le chiffre le plus conforme à l'expérience comme aux déductions théoriques, doit être compris entre *3 et 4 fois* le chiffre correspondant pour la poudre ordinaire. De là, pour *1 kil.* de dynamite, faisant explosion dans un milieu confiné, un travail développé d'environ *un million de kilogrammètres*. Dans les conditions où l'on opérait ici, ce n'est qu'une fraction de ce chiffre (le tiers ou le quart) qu'il faut prendre, soit 300 000 à 400 000 kgm.

Par où l'on voit qu'entre *un kil. de dynamite* et *un obus de 95, l'inégalité théorique est assez grande, mais qu'entre le même obus et un pétard de 300 à 400 gr. de dynamite*, il y a *à peu près équivalence* au point de vue exclusif, bien entendu, de l'*énergie mécanique*.

Ces observations ne sont, évidemment, présentées que sous toutes réserves concernant la valeur des théories mécaniques de la chaleur.

Quelle que soit, au surplus, l'importance effective de l'influence ainsi attribuée à la continuité de l'ébranlement causé par un tir prolongé, il n'est pas contestable que cette influence, naturellement indiquée par le raisonnement, ne saurait manquer de se manifester dans la pratique, et doit constituer, dans l'espèce, un argument de plus en faveur de l'emploi de l'artillerie contre les banquises fluviales.

III.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

Résumé.

En résumé, les diverses tentatives faites, soit à la dynamite, soit au canon, pour briser les nappes ou les banquises glaciaires de la Loire à *Tours* et à *Port-Boulet,* dans les circonstances dont le présent rapport contient l'exposé détaillé ou la citation accidentelle, ont permis de constater les faits suivants :

1° Sur de *simples nappes* superficielles et n'ayant pas une épaisseur de plus de 25 à 30 centimètres, en dessous desquelles le cours d'eau a pu conserver partiellement son régime normal, les petits pétards de dynamite de 200 à 400 grammes au plus, placés entre glace et eau, enflammés à l'électricité ou au cordeau Bickford, ont toujours eu une efficacité suffisante pour concasser rapidement la croûte glaciaire, pour la fragmenter en glaçons charriables, pour déterminer, enfin, une débâcle certaine, toutes les fois que le travail, méthodiquement conduit, *avait pu commencer par l'aval.*

2° Contre des *banquises massives,* formées de blocs agglomérés et soudés sur tout ou partie de la profondeur du fleuve, les petits pétards n'ont produit que des effets extrêmement localisés et restreints, dont la multiplication, fût-elle poussée jusqu'aux limites du possible, ne donnerait jamais à ce procédé, selon toute probabilité, l'efficacité pratique dont il a paru absolument dépourvu.

Les fourneaux considérables, au contraire (1 kil., 2 kil. et plus), pratiqués à la façon des fourneaux de mine ordinaires dans la terre ou la roche, ont toujours exercé une action de perforation considérable et d'autant plus accentuée, que l'état du massif se rapprochait davantage de la cristallisation parfaite, ou s'éloignait de la consistance grenue du *nevé*. Le travail de perforation ou de déblaiement, toutefois, ne dépouillait, en aucun cas, le caractère de localisation signalé plus haut et qui a paru être, dans l'espèce, le propre de la dynamite, comme il l'aurait été de tout autre explosif *brisant*. C'est ce caractère *sui generis* de tous les entonnoirs ainsi obtenus qui motive l'opinion, déjà émise à différentes reprises, concernant, sinon l'impuissance relative de ce genre de pétardement, du moins les lenteurs certainement considérables auxquelles on serait contraint de se résigner, toutes les fois qu'on ne disposerait d'aucun autre procédé ou agent de destruction.

3° Contre le même *conglomérat glaciaire* dont il s'agit ci-dessus, le tir du canon a donné des effets différents, suivant qu'il s'est exécuté à charges réduites (tir plongeant) ou à charges de guerre (tir de plein fouet).

A charges réduites, le tir ralenti, d'ailleurs, par des difficultés techniques aussi regrettables que malaisées à surmonter, se trouve exposé à trop d'incertitude, soit du côté du fonctionnement des fusées, soit du côté de la précision balistique, pour répondre aux conditions d'une opération expéditive et pratique. Dès les premiers coups, ce tir a paru impuissant ou, au moins, inadmissible dans l'espèce et avec des canons.

Avec la charge de guerre, la rapidité d'exécution de notre canon de campagne, sa sûreté de fonctionnement et, surtout, sa remarquable précision ont permis de concentrer, sur le glacier et dans un espace suffisamment limité, les chocs successifs de 80 obus de 95 (soit d'une masse de fonte et de poudre d'environ *une tonne*), dont l'action a été

décisive, pour produire une dislocation immédiate du massif, puis une débâcle qui, malgré un froid assez vif, s'est déclarée 24 heures après le tir. Le dégagement, obtenu, en effet, par le tir du canon aidé du pétardement complémentaire qu'on a vu, a porté, dans le laps indiqué, sur une banquise, en grande partie massive, de plus de 250 mètres de longueur sur 150 mètres en moyenne de largeur.

Conclusions.

De l'ensemble des faits rapportés ici et qu'on vient de résumer plus haut, il paraît plausible de déduire, tant en ce qui concerne les résultats obtenus que les données à enregistrer pour l'avenir, les conclusions suivantes :

a) Contre des *nappes de glace superficielles,* recouvrant un courant liquide, l'agent de destruction le plus efficace et le plus expéditif est la *dynamite* employée en petits pétards de 200 à 400 grammes logés entre glace et eau et mis en feu, autant que possible, à l'électricité, par groupes de deux ou plusieurs donnant des explosions simultanées.

Le canon, dans ce cas, bien qu'également susceptible de produire l'effet voulu, ne serait qu'un *pis-aller,* et demanderait une dépense de temps et de munitions hors de proportion avec le résultat obtenu.

b) Contre les *banquises massives* occupant, en épaisseur, toute ou presque toute la profondeur du cours d'eau, la dynamite employée en fourneaux relativement considérables (de 1 kil., 2 kil. et plus) produit des effets de perforation localisés, mais complets et suffisamment accentués, pour permettre d'obtenir, à la longue, avec un travail méthodiquement conduit et opiniâtre, des résultats presque toujours certains. Les dimensions seules de la banquise attaquée, quand elles dépassent plusieurs centaines de mètres, la lenteur des opérations qui en est la conséquence, peuvent constituer des obstacles sérieux dont on ne sera point toujours assuré de triompher.

Contre des glaciers de ce genre, le tir du *canon* et celui du *mortier*, avec projectiles chargés et armés de fusées percutantes, produisent toujours, dans le cas d'un tir suffisamment exact (comme celui de nos canons à chargement par la culasse), quand il est convenablement conduit, une action de dislocation de la masse entière, dont la zone dépasse notablement les limites du tir.

Avec l'artillerie, l'action doit être conduite en commençant d'abord, toutes les fois que le terrain et les circonstances le permettent, avec le canon tirant de plein fouet et sous les angles de chute les plus considérables qu'on puisse atteindre, eu égard aux conditions de justesse du tir et d'emplacement des pièces. Dès que ce premier et principal effet de désagrégation est produit dans toute la région du glacier formant objectif, l'œuvre de destruction s'achève progressivement, en s'attaquant, pas à pas, aux isthmes solides laissés intacts par le canon, à l'aide du mortier à bras ou du mortier de fort calibre, suivant les ressources et les moyens de transport dont on dispose.

Dans le cas où les mortiers feraient défaut, on peut y suppléer, pour la seconde partie de la tâche, par des fourneaux de dynamite pratiqués dans les points voulus.

Si l'on voulait joindre quelques renseignements numériques plus précis, aux indications générales contenues dans la dernière partie de ces conclusions, on pourrait dire, sous la réserve, toutefois, du *fait unique* sur lequel on s'appuie, qu'un poids d'*une tonne*, en obus chargés bien employés, constitue une masse de fonte et de poudre dont le choc sera généralement suffisant pour disloquer une banquise massive de 10 000 à 15 000 mètres carrés et pour en déterminer la débâcle à court terme, si rien ne s'y oppose à l'aval.

Poitiers, le 10 février 1880.

Le Chef d'escadron d'artillerie, chargé de la mission,

ROVEL.

LES

ARMES PORTATIVES

EN ALLEMAGNE.

Magasin système Löwe.

(PL. VIII.)

Il a déjà été question, à plusieurs reprises, dans la *Revue*[1], de ce nouveau modèle de magasin qui permettrait de transformer à volonté et à peu de frais le fusil Mauser ainsi que les autres armes à verrou en une arme à répétition. Avant de rendre compte des essais qui ont été faits, par le bataillon des *Schützen* de la garde prussienne, avec le fusil ainsi transformé, nous nous trouvons en mesure de compléter, en quelques mots, la description déjà donnée du magasin système Löwe.

Les figures 1 et 2 montrent l'appareil en place sur le fusil modifié ; les figures 3, 4 et 5, le magasin séparé du fusil. L'une des questions les plus délicates à résoudre était l'ouverture et la fermeture du magasin et le passage automatique des cartouches du magasin dans la boîte de culasse.

Voici, d'après le brevet pris en France, par la maison Löwe et Cie, comment cette question a été résolue. Un ressort A, placé sur un des côtés du magasin, est muni d'un ergot *a*, qui passe à travers une rainure circulaire pratiquée dans la paroi du magasin; il peut ainsi se déplacer et prendre deux positions extrêmes l'ergot *a* venant buter contre l'extrémité de la rainure, soit à droite, soit à gauche, ou bien une position intermédiaire, comme on l'a représenté figure 5. Un second ressort B sert à maintenir le premier dans une de ces trois positions.

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. XVI, p. 517 ; t. XVII, p. 178.

Lorsque le ressort A est poussé à gauche, son ergot *a* se trouve en face d'une échancrure *c*, ménagée dans le couvercle : on peut alors rabattre complétement le couvercle, qui est à charnière, et introduire de nouvelles cartouches. Une fois le magasin rempli, on ferme le couvercle et ramène le ressort A dans la position intermédiaire, le couvercle ne peut plus s'ouvrir et, par conséquent, que le magasin soit séparé ou monté sur l'arme, les cartouches ne peuvent tomber. Si, au contraire, on veut se servir du magasin, après avoir dégagé le bouton D de son cran de repos (fig. 3), de façon à rendre le ressort M libre, il faut pousser le ressort A tout à fait à droite ; dans cette nouvelle position, l'ergot *a* (fig. 2) permet au couvercle de se soulever en partie, juste assez, pour laisser une cartouche, poussée par le ressort M, tomber dans la boîte de culasse. Par suite de la forme particulière donnée à ce couvercle, une seule cartouche peut passer à ce moment, celle qui se trouve engagée dans l'espèce de godet formé par le couvercle lui-même; la suivante est arrêtée par la saillie de la partie inférieure du couvercle. Lorsqu'on rabat le levier pour fermer la culasse, il appuie sur le couvercle qu'il force à rentrer dans le magasin pour prendre la position indiquée en pointillé (fig. 5), une nouvelle cartouche peut alors s'engager dans le godet formé par le couvercle.

Voici maintenant, d'après la *Gazette de Voss*, le compte-rendu des premières expériences faites au polygone de Tegel, par le bataillon des *Schützen* de la garde prussienne avec la carabine transformée au système Löwe. Nous ne changerons rien au récit du journal allemand, quelque surprenant qu'il puisse paraître.

« Le magasin à répétition, système Löwe, adapté au fusil ou à la carabine Mauser, a subi brillamment l'épreuve du feu. Hier, à huit heures du matin, un détachement du bataillon des *Schützen* de la garde, formé de 25 hommes de chacune de ses quatre compagnies, partait de la caserne pour le polygone d'artillerie de Tegel. Les hommes por

taient l'équipement de campagne et les outils de pionniers. Chacun d'eux avait 75 cartouches, réparties entre le magasin, la giberne et le sac ; les 100 hommes avaient donc 7 500 coups à tirer. La route fut faite, le magasin fixé à l'arme, et la troupe ne rendit en conséquence, pendant la marche, aucun honneur (1).

« Arrivée au polygone, la compagnie se forma en ligne sur deux rangs. Dans cet ordre, elle ouvrit avec le magasin un feu rapide, à 600 mètres, sur un dispositif de cibles représentant des colonnes; la proportion des coups touchés fut surprenante : elle atteignit 99 p. 100. Le feu rapide fut suivi d'un feu de tirailleurs. Un peloton se déploya et ouvrit le feu, à 400 mètres, sur 36 cibles-figures formant une ligne à intervalles; la proportion des coups touchés fut de 85 p. 100. Comme troisième exercice, un autre peloton fut déployé; les hommes, couchés dans des tranchées-abris, tirèrent, à 250 mètres, sur des cibles-troncs (moitié grandeur d'homme). Le principal but de cet exercice était de savoir si le fonctionnement du magasin ne pouvait être entravé, quand l'homme se couche, par l'introduction de sable. En prévision de cette éventualité, d'ailleurs peu vraisemblable, l'inventeur a construit un bandage d'acier léger et très maniable qui garantit complètement le mécanisme.

« Le quatrième exercice fut un tir, à 150 mètres, sur des cibles-têtes. Après quelques autres exercices encore, la compagnie rassemblée exécuta finalement un tir, à 900, 1 000 et 2 000 mètres, sur des cibles figurant de l'artillerie

(1) Le magasin empêche tout maniement d'arme.

Les membres de la commission spéciale chargée d'étudier ce progrès de l'armement se trouvaient au polygone pour assister à l'exercice, avec leur président, général d'infanterie, v. Gross, dit v. Schwartzhoff. Quelques-uns des officiers généraux, sous les ordres desquels le bataillon est placé, ainsi que plusieurs autres généraux et officiers supérieurs de la garnison, s'y étaient également rendus : c'étaient les généraux-lieutenants v. Dannenberg et v. Kleist, commandant les deux divisions d'infanterie de la garde ; le général-major v. Caprivi ; l'inspecteur des chasseurs et *Schützen*, général-major v. Thile, et les colonels v. Wissmann et v. Kropp. Étaient présents aussi le commandant et tout le corps d'officiers des *Schützen*. L'Empereur avait eu, jusqu'au dernier moment, l'intention d'assister à l'exercice; mais, à son grand regret et à celui du bataillon, il avait dû, vu le mauvais temps, y renoncer par précaution.

et de la cavalerie. Même à ces distances, qui atteignent presque les limites de la vue, la compagnie obtint une moyenne de 6 coups (1) touchés par homme.

« Ces résultats ont dépassé toutes les espérances, bien que le feu rapide qui constitue l'avantage caractéristique de cette transformation comporte naturellement, vis-à-vis de l'arme à chargement ordinaire, une diminution dans la proportion des coups touchés. Le tir d'hier donne une image saisissante de l'effet rasant des feux de masse, effet que l'arme transformée permettrait d'obtenir en cas de besoin, même dans les circonstances les plus défavorables. »

Quoi qu'il en soit de ces pompeux résultats, il semble se produire, si l'on s'en rapporte aux journaux militaires, dans l'opinion d'une partie des officiers de l'armée allemande, une sorte de réaction contre la transformation du fusil Mauser en arme à répétition. On reproche surtout à l'arme ainsi modifiée d'être d'un maniement peu commode, et d'exiger de la part du soldat une grande habitude ; un homme peu exercé tire plus vite avec l'arme simple qu'avec l'arme à magasin ; aussi se demande-t-on si, dans de pareilles conditions, il y a réellement avantage à opérer une pareille transformation. D'un autre côté, les adversaires des armes à répétition reviennent à la charge et font remarquer que dès les premières salves, la quantité de poudre brûlée sera telle que la fumée empêchera complètement de viser ; le bruit de la fusillade ne permettra plus aux officiers de conserver la direction du feu et de l'arrêter au moment voulu. Enfin, on se trouverait, au cas où le magasin Löwe serait adopté, dans la nécessité d'augmenter les approvisionnements en munitions ; ne pouvant augmenter la charge du soldat, il faudrait accroître le nombre des voitures de bataillon ou des colonnes de munitions, c'est-à-dire allonger encore ces colonnes, déjà si encombrantes.

(1) Le feu mal à demandé n'a pas indiqué le nombre de coups tirés par homme.

En résumé, la question des armes à répétition ne semble pas encore résolue, en Allemagne, dans le sens de l'affirmative. Tout ce que l'on peut dire, sans se tromper, c'est que le magasin Löwe est soumis, en ce moment, à de sérieux essais en Allemagne, aussi bien à l'école de tir de Spandau que dans le bataillon de *Schützen* de la garde, et que, jusqu'ici, il n'a pas encore été officiellement rejeté.

Revolver modèle 1879.

(PL. VIII.)

La *Revue* (1) a annoncé, il y a quelque temps déjà, la mise en service de ce revolver dans l'armée allemande, en remplacement de l'ancien pistolet lisse, modèle 1850, qui avait été conservé jusqu'ici.

La figure 6 montre la vue extérieure du revolver et la figure 7, la vue du mécanisme, la plaque de recouvrement et la plaquette gauche enlevées.

Ce revolver, dont toutes les pièces métalliques sont brunies, se distingue surtout de notre revolver modèle 1873 en ce qu'il est simplement à mouvement intermittent et ne permet pas, par conséquent, le tir continu. On a pu ainsi ne donner à la détente qu'un jeu très limité ; de plus, le cran de sûreté est très profond et permet d'immobiliser à peu près complètement la détente. Enfin, l'arme est pourvue d'un système de sûreté analogue à celui du fusil Mauser. Cet appareil se compose d'une goupille (fig. 10) qui traverse tout le corps de platine et se termine, à l'extérieur, par un petit drapeau A qui sert à le manœuvrer. La goupille est échancrée dans la partie correspondante à l'intérieur de la platine, de façon à ne former qu'un demi-cylindre *a*. Lorsque le système de sûreté est dans la position indiquée fig. 6 et 7, il laisse le mécanisme complètement libre de fonctionner ; si, au contraire, on pousse le drapeau A, de façon à l'amener dans la position A'

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. XV, p. 629.

(fig. 6), le demi-cylindre *a* empêche de ramener le chien en arrière.

La porte du barillet (fig. 9), au lieu de se rabattre e arrière, comme dans le revolver français, se rabat sur côté ; elle contient un ressort qui sert à la maintenir so ouverte, soit fermée.

L'axe du barillet est maintenu en place par une go pille *b* (fig. 7), que l'on manœuvre à l'aide du levier (fig. 6).

La baguette n'est pas reliée à l'arme, mais complètem indépendante et attachée, par une lanière, à la giberne.

Pour le nettoyage, l'homme ne doit enlever que le b rillet ; les gradés seuls peuvent retirer la plaque de reco vrement. Les autres pièces ne doivent être démontées q par un armurier.

Afin de faciliter le remplacement de la crémaillè lorsqu'elle est dégradée ou usée, le barillet est formé deux pièces ; le canal de l'axe du barillet (fig. 7) est per dans un manchon qui porte la crémaillère et est mainte en place par une goupille et un écrou formant bouterol Le barillet porte, à l'extérieur, 6 évidements destinés l'alléger comme dans notre revolver d'officier modè 1874.

Le calibre du canon, pris sur les cloisons, est de 10mm,6 la longueur d'âme de 181 millimètres. Les rayures, au nombre de 4, tournent de gauche à droite et sont au pa de 575 millimètres. Les cloisons, de largeur constante, viennent mourir à une petite distance en avant de la tranche arrière du canon.

Le poids total du revolver est de 1k,300.

On emploie, avec ce revolver, une cartouche métalliqu à percussion centrale.

La douille est en laiton avec bourrelet ; l'amorce et s enclume sont renfermées dans une alvéole porte-capsul

La charge est de 1gr,5 de poudre à fusil modèle 18 La balle, cylindro-conique, est munie de deux rainu

pour recevoir la graisse, son poids est de 17 grammes. La longueur totale de la cartouche à balle est de 36^{mm},5, son poids de 23^{gr},15. La balle est graissée extérieurement avec une composition grasse, formée de cinq parties de suif de mouton pour une partie de paraffine.

La cartouche sans balle ne contient qu'une charge de 1 gramme de poudre à fusil modèle 1871, recouverte de 2 bourres en papier. Tout le fond de la douille, sauf l'alvéole, est peint avec un vernis rouge, de façon à bien distinguer la cartouche sans balle de la cartouche à balle.

Comme cartouche d'exercice, on emploie une douille ordinaire avec balle en bois.

L'ARTILLERIE

A

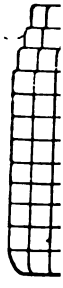
L'EXPOSITION DE DUSSELI

En 1880.

[Fin.] (¹).

3° *Canon de* 7^{c},5 *de campagne.*

Cette pièce ne diffère que par le calibre du ca en service dans l'armée allemande (75 millimètr de 78^{mm},5). La fermeture est à coin cylindro-pr avec obturateur Piorkowski en acier; il y a u mière comme dans les canons prussiens. L'âme a 2 de profondeur et de largeur constantes. Ce can quelque peu du canon de 75 millimètres qui a ét menté à Meppen en octobre et novembre 1879 et décrit dans la *Revue d'artillerie* (livraison de mars 1880, p. 624). Sa puissance a été augmentée en même temps que son poids qui a été porté à 300 kil.



Fig

La charge maximum est de 1000 grammes de poudre à gros grains et donne à l'obus à anneaux (fig. 1) de 4^{k},3 une vitesse initiale de 465 mètres. Pour une portée de 5000 mètres, il faut un angle de tir de 19°; l'angle de chute correspondant est de 29°, et la vitesse restante de 216 Cet obus renferme 100 grammes de poudre. Le sh en acier forgé, se rapproche du shrapnel Boxer,

(¹) Voir *Revue d'artillerie*, t. XVII, p. 139.

de construction; il a la forme ci-contre (fig. 2); la tête sée sur le corps du projectile et est évidée pour avoir e légèreté; la charge est placée au fond et est mise munication avec la fusée au moyen d'un très petit central rempli de poudre. Ce shrapnel contient 90 de 14^{mm},1 en plomb durci, pesant 15 grammes cha- et une charge d'éclatement de 35 grammes; il pèse . Les parois ont une épaisseur de 7 millimètres, à peu près égale à celle des shrapnels en fonte en service dans l'armée allemande. Le tir des shrapnels ne va que jusqu'à 2 600 mètres avec ce canon, la fusée ne donnant qu'une durée de 54 cinquièmes de seconde.

Fig. 2.

La boîte à mitraille pèse 4^{k},200 et contient 60 balles en zinc du poids de 41 grammes.

L'affût pèse 460 kil.; ses flasques sont en acier au creuset et faits par emboutissage; l'essieu et les tirants d'essieu sont aussi en acier au creuset. L'appareil de pointage, identique à celui des affûts de campagne allemands, permet de à la pièce une inclinaison de 25° au-dessus de l'ho- t de 8° au-dessous. La pression de la crosse sur le de 102 kil.; la hauteur des tourillons au-dessus du de 1^{m},092.

ant-train est tout entier en acier ou en fer, à l'excep- es roues et des volées; le timon est en tôle d'acier . Vide, l'avant-train pèse 460 kil.; ses armements en outre 65 kil. Le coffre s'ouvre par le côté; mais obligé de soulever le couvercle. Le compartiment uche renferme 3 porte-projectiles en fer, contenant n 6 obus à anneaux; le compartiment de droite ren-

ferme également 18 projectiles, dont 12 shrapnels. I charges de poudre sont au milieu dans des sacs à charg Sous le couvercle, est ménagé un compartiment ren mant tous les accessoires de la bouche à feu (hausse, fouloir court, brosses, etc.) et les instruments nécessa pour remédier aux accidents qui peuvent survenir dan tir. Deux boîtes à mitraille sont placées sous le coffre l'arrière. L'avant-train tout chargé pèse 730 kil. ; le p de la pièce prête à atteler est de 1 490 kil., répartis d manière suivante : 792 kil. sur l'essieu d'avant-train, sur l'essieu d'affût. Pour un attelage à 6 chevaux, le p à traîner pour chacun d'eux est de 248 kil. Le tournan de 179°.

4° *Canon de 6c de montagne.*

Ce canon n'offre pas un grand intérêt, en raison d petitesse de son calibre (60mm). On a cherché à le fai plus léger possible ; le poids du canon est de 90 kil. lement ; l'affût ne pèse que 82 kil. et la limonière 11 Par contre, la puissance de cette bouche à feu est assez ble. L'obus, contenant 60 grammes de poudre, ne que 2k,340 et a une vitesse initiale de 300 mètres, charge de 200 grammes.

La fermeture est à coin cylindro-prismatique ; le n bre des rayures parallèles, à pas constant de 1m,80, de 12 ; la longueur totale de la pièce est de 1 mètre.

L'affût se compose de deux flasques parallèles en d'acier emboutie ; les entretoises et l'essieu sont en a au creuset. L'appareil de pointage, formé d'une simpl et d'un écrou en bronze, permet de tirer à 20° au-de de l'horizon et à 10° au-dessous ; la hauteur de genouil est de 615 millimètres.

Chaque caisse à munitions contient 16 projectiles obus et 2 boîtes à mitraille, avec les gargousses corres dantes renfermées dans 2 sacs à charges, les étoup et les armements. Vide, elle pèse 10 kil., et char 48 kil. Le bât du mulet de pièce pèse 24 kil., celu

mulet d'affût, 24 kil. et celui du mulet de caisses 23 kil. Le mulet d'affût porte l'affût, les roues, les armements et la limonière; c'est lui qu'on attelle à la limonière. Le mulet de caisses porte 2 caisses, contenant en tout 32 coups.

5° *Canon-revolver de* 2c,5.

Ainsi que son nom lui-même l'indique, cette arme est imitée du canon-revolver Hotchkiss, dont on a copié les différentes parties du mécanisme, en tournant le mieux possible le brevet. Le canon-revolver Hotchkiss ayant été adopté par l'artillerie de terre et par l'artillerie de marine française, nous nous bornerons à donner une description succincte du canon-revolver Krupp, en signalant les petites différences qui existent entre les deux engins.

Il n'y a que 4 canons au lieu de 5, ce qui diminue un peu le poids mort sans nuire à la rapidité du tir, puisque, dans les deux systèmes, un seul coup part pour chaque tour de manivelle. Le mécanisme est mis en mouvement par un levier latéral, qu'on fait aller et venir dans un même plan; le chemin à parcourir avec le bras est ainsi plus petit qu'avec une manivelle. Ce levier porte une crémaillère qui, en engrenant avec le pignon d'un arbre vertical placé à l'arrière dans la boîte de culasse, donne à cet arbre un mouvement alternatif de rotation. Sur cet arbre est calée une grande roue dentée, évidée sur un secteur de 90° environ, qui engrène avec deux crémaillères placées latéralement l'une à droite, l'autre à gauche; celle de gauche fait avancer ou reculer le piston de chargement; celle de droite fait reculer ou avancer le piston d'extraction. Cet arbre porte, en outre, à la partie supérieure, un disque plein, dont le dessous est taillé en forme de came héliçoïdale; cette came saisit la queue du percuteur, placé à la partie supérieure du bloc de culasse, le retire en arrière en bandant le ressort et le laisse échapper brusquement, de manière à faire partir la cartouche.

La rotation des 4 canons est obtenue à l'aide d'un cy-

lindre, disposé dans le bloc de culasse, sur la surface duquel sont tracées des rainures héliçoïdales, raccordées par des parties rectilignes. Un tenon, porté par la crémaillère de gauche, s'engage dans cette rainure, force le cylindre et, par suite, les canons à tourner, quand il est sur les parties héliçoïdales, et le laisse immobile quand il est sur les parties rectilignes.

Lorsque l'on pousse le levier de manœuvre en avant, les canons tournent dès que le percuteur a été retiré, et le piston de chargement est ramené en arrière. Quand on tire le levier à soi, le piston de chargement s'avance et pousse une cartouche amenée par la trémie dans le canon de gauche ; en même temps, le piston d'extraction est ramené en arrière et la cartouche, qui est venue se placer entre les griffes de l'extracteur, par la rotation des canons est extraite du canon de droite ; puis les canons tournent, la douille vide tombe à droite, la cartouche achève de s'enfoncer à fond dans le canon, et lorsque ce dernier est arrivé en haut, le percuteur s'échappe et le coup part.

Ce canon-revolver est monté sur un axe horizontal autour duquel il peut tourner ; cet axe est porté par une fourche qui pivote dans un chandelier ; on peut ainsi pointer l'arme dans toutes les directions, au moyen d'une petite hausse et d'un guidon. Une crosse en bois, à l'arrière, sert à épauler avec l'épaule gauche, tandis qu'on manœuvre le levier avec la main droite.

Le calibre des canons est de 25^{mm}, leur longueur est de 669 millimètres ; leurs rayures, à pas progressif, sont au nombre de 12 ; le pas final est de 35 calibres, soit 875 millimètres. La cartouche pèse 355 grammes, la balle 235 et la charge 50 grammes. Le poids du canon-revolver seul est de 163 kil.

On peut encore remarquer, dans le pavillon Krupp, un petit mortier de 90^{mm}, pesant 68 kil., de 50 centimètres d

longueur, dont l'âme a 12 rayures. Il n'est pas terminé et la fermeture de culasse (à vis) n'est qu'ébauchée.

Il y a, en outre, toute une collection de projectiles, entiers ou coupés par le milieu, pour montrer leur forme intérieure.

Un obus ordinaire de 28^{c}, pesant 217 kil.;

Un obus en acier de 28^{c}, pesant 255 kil.;

Un obus en fonte dure de 28^{c}, pesant 255 kil.;

Un obus ordinaire de 24^{c}, pesant 137 kil.;

Un obus en acier de 24^{c}, pesant 159 kil., qui, à la charge de 75 kil., a traversé, à la distance de 150 mètres, une plaque de fer de 30^{c},5 d'épaisseur, un matelas de bois de 5^{c} et une seconde plaque de fer de 20^{c},5 d'épaisseur, et qui, après avoir touché le sol, a encore ricoché jusqu'à 2200 mètres des plaques. Il est à peine déformé; l'ogive accuse un aplatissement de 16 millimètres et une déviation de la pointe de 4^{mm},3;

Un obus ordinaire de 15^{c}, pesant 31^{k},5;

Un obus en acier de 15^{c}, pesant 38^{k},5;

Un obus allongé de 4 calibres de 15^{c}, pesant 50 kil.;

Un obus ordinaire de 12^{c}, pesant 16^{k},4;

Un obus en fonte dure de 12^{c}, pesant 20 kil.;

Deux obus à anneaux de 10^{c},67, pesant 12^{k},5 (1 entier et 1 coupé);

Un shrapnel en acier de 8^{c},7, semblable à celui dont on a donné la coupe, page 333;

Des obus à anneaux de 8^{c},7, de 7^{c},5 et de 6^{c} pesant 6^{k},800, 4^{k},300 et 2^{k},340;

Une boîte à mitraille de 8^{c},7 pesant 6^{k},900;

Enfin des obus ordinaires en acier, tournés, de 8^{c},85.

Tous ces projectiles sont munis de deux ceintures de cuivre : ceux qui sont en acier sont faits par martelage et non par coulée ils sont en acier au creuset.

Les fusées exposées sont des fusées percutantes imitées de la fusée française Budin; l'amorce est renfermée dans une vis porte-amorce, sur laquelle est vissé un bouchon.

Il y a aussi une fusée à cadran, qui n'est autre que l fusée Krupp, décrite dans la *Revue d'artillerie,* tome XIII page 304.

Nous ajoutons à cette étude quelques renseignemen que nous avons extraits d'une notice faite par l'établis ment Krupp sur la production des usines.

L'usine d'Essen a été fondée en 1810; en 1848, i avait 74 ouvriers ; aujourd'hui il y en a 8 679.

Si l'on y ajoute les ouvriers employés à l'exploitati des mines et hauts-fourneaux, 6 103 et 1 000, on arriv un total de 15,782 ouvriers.

L'usine d'Essen (fabrique d'acier fondu) comprend ateliers pour la production de l'acier au creuset, de l'ac ou du fer puddlé, de l'acier Bessemer, de l'acier Marti des marteaux-pilons, des laminoirs pour rails en acier, laminoirs pour bandages en acier, des laminoirs pour tô d'acier ou de fer qui ont jusqu'à 2m,80 de large ; une f derie pour projectiles et objets en fonte moulée avec 8 bilots; un atelier de forge, une forge pour roues de lo motives et de wagons; une forge pour les chaudières, atelier pour la fabrication des ressorts, un atelier de m chines, un atelier pour la fabrication des canons, un a lier de tournage.

Dans ces divers ateliers, il y a 1 542 fourneaux, 2 générateurs à vapeur, 82 marteaux à vapeur de 100 ju qu'à 50 000 kil., 21 systèmes de laminoirs, 310 machin à vapeur de 2 jusqu'à 1 000 chevaux (ensemble 12 00 chevaux) et 1 622 machines de transport et de levage.

L'usine Krupp a produit jusqu'à présent 18 000 canon de tous calibres.

La consommation journalière est de 2 680 tonnes d charbon et de coke, dont 1 800 pour les haux-fourneau de 13 000 mètres cubes d'eau dont une partie est fourn par une machine établie sur la Ruhr à 7 500 mètres l'usine, et de 17 300 mètres cubes de gaz d'éclairage, a

mentant 22 235 becs. 5 ateliers sont éclairés par la lumière électrique.

Pour l'exploitation, il y a 41 kilomètres de chemins de fer à voie normale avec 14 locomotives à tender et 537 wagons, 22 kilomètres de chemins fer à voie étroite avec 9 locomotives et 230 wagons, 50 chevaux et 206 wagons, 65 kilomètres de fils télégraphiques et 35 postes de télégraphe.

L'usine possède un laboratoire, un atelier de photographie, une lithographie, une imprimerie avec presses à vapeur et 5 presses à bras et un atelier de brochage.

Deux polygones dépendent de cet établissement, celui de Meppen, qui a 16 800 mètres de longueur et celui de Dülmen qui en a 7 500.

Il y a 14 hauts-fourneaux, répartis entre 6 établissements : les 3 principaux sont sur le Rhin, les Mühlhofener, les Hermanshütte à Neuwied et les Johanneshütte à Duisburg, et comprennent 10 hauts-fourneaux de construction nouvelle qui produisent, en fonctionnant d'une manière continue, 600 tonnes de fonte par jour. 78 chaudières et 66 machines à vapeur (3 350 chevaux) servent à la marche de ces hauts-fourneaux. L'établissement des Saynerhütte comprend une fonderie et un atelier de construction.

L'exploitation des mines occupe 6 103 ouvriers; il y a 4 mines de charbon et 547 puits d'extraction de minerais de fer dont les principaux sont: en Allemagne, ceux de Siegerland et de Nassau; en Espagne, ceux de Bilbao. La production journalière est de 3 000 tonnes de charbon et de 1 200 tonnes de minerais, dont 400 viennent du nord de l'Espagne.

Fabrique d'acier fondu et manufacture d'armes de Witten.

La plus intéressante des expositions militaires est, avec le pavillon Krupp, celle de Witten. On y remarque :

1° *Canon de* 155 *millimètres en acier sur affût de siège.*

Ce canon, qui avait été construit pour la Turquie, es coin cylindro-prismatique, avec obturateur Broadwell n difié; le coin est allégé par un évidement pratiqué avant de l'écrou de serrage. Le canon a 48 rayures, à constant de 35 calibres; sa longueur est de 3^{m},900 et poids de 3 950 kil.

Le projectile pèse 40 kil., il est absolument sembl à l'obus français de 95^{mm}, et n'a qu'une ceinture tro nique à l'arrière. La charge de tir maximum est de 10 kil. et donne une vitesse de 460 mètres.

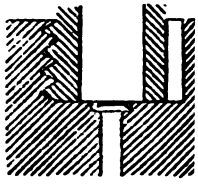


Fig. 3.

L'affût est du type ordinaire des affûts de siège en tôle d'acier; les roues sont en bois. Le système de pointage est le même que celui du canon français de 95^{mm}.

Ce qui particularise ce canon, c'est la lumière e dispositif pour en assurer l'obturation. La lumière traverse le coin de part en part et se termine à l'arrière par un petit obturateur en cuivre rouge logé dans le coin (fig. 3). Le coin est du reste a fésé de manière à former un écrou avec 3 secteurs filetés interrompus, au centre duquel débouche la lumière.

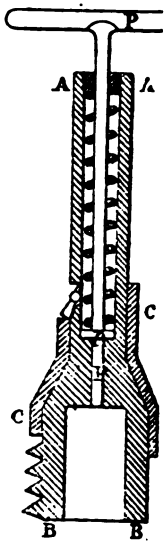


Fig. 4.

On y visse un appareil spécial, *Central-Zündung-Apparat* (appareil d'inflammation centrale) qui, après avoir été soumis à de longues épreuves par l'artillerie de marine et de côte prussienne a été adopté pour tous les canons de gros calibres, depuis le 15^{c} fretté jusqu'au 30^{c},5.

Cet appareil (fig. 4) se compose es-

sentiellement d'un cylindre en acier, fermé à la partie supérieure et contenant un ressort à boudin et un grand percuteur muni d'une poignée extérieure et d'un épaulement; ce cylindre se prolonge par une sorte de cloche dont l'extérieur est fileté sur 3 secteurs interrompus; le filet d'arrière est laissé entier, comme dans la vis-culasse du canon de 95^{mm} pour guider le mouvement. Le percuteur arrive au fond de cette cloche, quand il est au bout de sa course. En tirant sur la poignée, on ramène le percuteur en arrière et on bande le ressort; l'épaulement se trouve alors arrêté et soutenu par une gâchette ordinaire avec une détente extérieure au cylindre. Dans la cloche, on place un étui en acier, E F (fig. 5), composé de deux

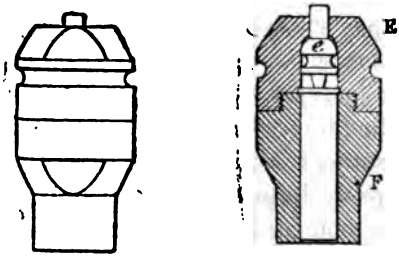


Fig. 5.

parties vissées l'une sur l'autre; la partie F, reçoit l'étoupille, y compris le bourrelet; la partie E contient le petit percuteur *e* (fig. 5 et 6), composé d'une tige cylindrique munie d'un renflement vers son milieu, qui présente une gorge sur laquelle on enroule un fil graissé de manière à assurer l'obturation de l'étui, en cas de fuite de gaz par l'étoupille. On avait d'abord donné la forme *e'* (fig. 6), à ce petit percuteur; mais on y a renoncé. Le joint des deux parties E et F de l'étui est juste au ras du bourrelet, de manière qu'on puisse facilement retirer l'étoupille, une fois l'étui ouvert. Lorsque l'appareil d'in-

Fig. 6.

flammation centrale est vissé à fond sur le coin (fig. 3), l'étui se trouve serré par le fond de la cloche contre le petit obturateur en cuivre rouge, et la lumière du canon est obturée complètement. Une vis de pression, s'engageant dans la gorge de l'étui, sert à empêcher ce dernier de tomber, dans le transport de l'appareil.

Pour mettre l'appareil en place sur le canon, il faut armer en tirant la poignée en arrière ; relever la détente de la gâchette dont une branche vient alors arrêter l'épaulement du grand percuteur ; l'autre branche appuie, quand elle est rabattue, contre un manchon-enveloppe qui, ramené en arrière, comprime le ressort de gâchette et constitue un second mécanisme de sûreté ; on peut alors visser l'appareil sur le coin. Une fois l'appareil vissé, on repousse le manchon-enveloppe en avant ; on rabat la détente et en agissant avec le tire-feu sur la détente, le grand percuteur vient frapper le petit percuteur *e*, qui lui-même frappe sur l'amorce de l'étoupille et fait partir le coup.

Cette étoupille contient 3 grammes de poudre et porte à l'extérieur une capsule de fulminate de mercure.

On fabrique en ce moment à Witten 63 de ces appareils pour le compte de la marine allemande ; chaque appareil comporte un jeu de 25 étuis, afin de ne pas interrompre le tir. Chaque étui ne sert qu'une fois de suite ; il doit être débarrassé de son étoupille et quelquefois nettoyé, puis rechargé avec une étoupille nouvelle. Des planchettes de bois, percées de 10 trous, reçoivent ces étuis ; une clef à écrous est fixée sur elles, de manière qu'il suffise d'y engager l'étui et d'agir avec une autre clef à main pour dévisser l'étui. Il importe de bien visser à fond, à l'aide des clefs, les deux parties de l'étui, de manière à amener les 2 traits de repère en face l'un de l'autre ; cela a une grande importance pour le serrage de l'étui et de l'étoupille et, par suite, pour le bon fonctionnement de l'obturation. Un officier de la marine prussienne reçoit ces appareils.

2° Canon de 7c de montagne, démontable.

Ce canon en acier, se compose de 3 parties : un tube formant la volée, la culasse frettée avec la fermeture et la frette-tourillons qui embrasse la volée par un rebord circulaire et dont la partie postérieure forme un écrou dans lequel se visse la culasse frettée. Pour le monter, on place verticalement, après avoir retiré la vis de culasse et le volet, la partie-arrière (culasse) sur l'entretoise de flèche de l'affût qui porte à cet effet un tenon en bronze, avec une came destinée à s'engager dans la mortaise du volet. On amène ensuite la volée au-dessus de la culasse, de manière que les goupilles de l'une entrent dans les mortaises de l'autre ; on visse la frette-tourillons, et on serre, en plaçant sur le tourillon un manchon muni d'une tête sur laquelle on frappe à coups de marteau. Les goupilles ont pour objet d'assurer la coïncidence parfaite des rayures de la partie-arrière avec celles de la volée. Un obturateur d'acier est logé à l'arrière de la volée ; son diamètre intérieur est un peu plus grand que celui de l'âme au fond des rayures, de manière qu'il ne déborde pas à l'intérieur, quand les deux parties sont serrées l'une sur l'autre ; cet obturateur a une longueur de 2 centimètres, sur laquelle les rayures se trouvent interrompues. Le montage ou le démontage du canon n'exige pas plus d'une minute.

La fermeture de culasse est imitée du système de Reffye ; seulement la vis porte à l'arrière un tenon, mobile suivant un rayon, terminé par une sphère qu'on tient à la main pour manœuvrer la vis ; ce tenon, poussé par un ressort, s'engage dans une mortaise du volet dans la position de fermeture, et forme ainsi linguet de sûreté. La vis est aussi munie à l'arrière d'un pare-étoupille analogue à celui des canons de campagne allemands.

Le calibre du canon est de 70 millimètres ; les rayures, au nombre de 12, ont un pas constant de 45 calibres ; la longueur totale du canon est de $1^{m},850$; son poids est de

185 kil., 96 kil. pour la culasse et 89 kil. pour la volée et la frette-tourillons. L'affût pèse avec les roues 105 kil. Il faut 3 mulets pour porter le canon et son affût, 1 pour chacune des deux parties du canon, et 1 pour l'affût et les roues.

La charge maxima est de 800 grammes ; l'obus à anneaux pèse $3^k,580$ et contient 120 grammes de poudre. La vitesse initiale est d'environ 450 mètres. Les angles limites de tir que l'affût permet de donner sont 21° au-dessus de l'horizon et 6° au-dessous. Cette pièce a, paraît-il, été tirée avec succès au polygone de Wahn par l'artillerie prussienne.

3° *Mitrailleuse de marine à 4 canons.*

Cette mitrailleuse est du système Palmcrantz ; la manufacture de Witten en a fait 50 pour le gouvernement russe. Les canons, au nombre de 4, ont un calibre de $25^{mm},4$ et sont disposés dans un même plan horizontal ; la cartouche contient 70 grammes de poudre et une balle en plomb durci de 250 grammes. Cette balle traverse une plaque d'acier de plus de 25 millimètres. Chacun des 6 magasins contient 40 cartouches, disposées sur 4 files ; le magasin fixe du distributeur en contient également 40. Le transporteur est identique à celui de la mitrailleuse Palmcrantz ; le mécanisme est mis en mouvement par une manivelle et un engrenage conique ; un arbre vertical avec bielles articulées fait avancer ou reculer le chariot ; une plaque de détente, qui coulisse à l'arrière du chariot de droite à gauche, arrête les percuteurs, quand on fait avancer le chariot ; une came fixée au pignon vertical de l'engrenage conique, conduit cette plaque de détente, et, en la poussant vers la droite, rend les percuteurs libres. On peut aussi déplacer cette plaque vers la droite à la main, en agissant sur un petit tenon faisant corps avec elle et placé à la partie postérieure de l'arme ; on fait ainsi partir les 4 coups successivement et à volonté, en pointant

à chaque coup. A chaque tour de manivelle, les 4 canons font feu.

4° *Mitrailleuse de campagne à* 10 *canons* (*système Hamann*).

Cette mitrailleuse a 10 canons de $10^{mm},4$ de calibre, disposés dans un même plan horizontal ; c'est une imitation de la mitrailleuse Palmcrantz et du mitrailleur Montigny.

Un levier latéral donne un mouvement alternatif de rotation à un arbre horizontal sur lequel sont disposées deux fortes cames qui conduisent un chariot transporteur et le font reculer ou avancer sur le châssis qui porte les 10 canons. Ce chariot contient les percuteurs et les ressorts : les percuteurs ont une forme assez compliquée et paraissent peu solides; au lieu d'un épaulement, pour bander les ressorts, ils sont munis d'une clavette qui les traverse près de la tête (ce dispositif semble vicieux). A l'arrière du chariot, comme dans la mitrailleuse Palmcrantz, se trouve une plaque de détente, destinée à arrêter les ergots des percuteurs; elle est poussée de gauche à droite par une came portée par un levier coudé dont l'axe est sur le châssis; le bras extérieur de ce levier est conduit par la rainure hélicoïdale d'un disque calé sur l'arbre horizontal du mécanisme. Dans le mouvement de recul du chariot, cette plaque est toujours repoussée vers la gauche par un talon fixe du châssis, au moment où les percuteurs sont complètement retirés. Lorsque le chariot s'avance, les ergots des percuteurs sont arrêtés par la plaque, qui, bien que faisant partie du chariot, est ralentie dans sa marche par un levier coudé qui vient buter contre une came du châssis; le chariot continuant à s'avancer, les ressorts se bandent, dès que la plaque porte-cartouches, placée sur le devant du chariot, est appliquée contre les canons.

Cette plaque porte-cartouches contient 15 rangs de 10 cartouches; elle descend d'elle-même d'un rang à chaque double mouvement du chariot. A cet effet, elle

porte 15 petits tenons mobiles horizontalement dans le sens de leur axe; lorsqu'on met la plaque en place, tous ces tenons sont repoussés vers l'avant de manière à faire saillie, et le tenon inférieur repose sur un bec placé au-dessous de l'avant du chariot; en serrant la plaque porte-cartouches contre les canons, ce tenon est chassé en arrière et s'appuie alors sur une traverse de la partie arrière du chariot; en ramenant l'ensemble du chariot en arrière dès que la partie avant s'arrête, le tenon glisse sur la traverse qui continue son mouvement rétrograde et la plaque tombe d'un cran, en venant s'appuyer par le deuxième tenon sur le bec de l'avant du chariot.

Le système de dispersion est assez ingénieux; c'est le disque à rainure héliçoïdale, qui commande la plaque de détente, qui fait agir aussi le système de dispersion: le levier coudé, fixé au châssis, dont le tenon s'engage dans la rainure, est articulé avec une bielle que l'on peut relier en des points variables de l'affût au moyen d'une vis de pression. Le châssis, et par suite les canons, se déplacent par rapport à l'affût et prennent un mouvement de va-et-vient à chaque oscillation du levier de manœuvre.

Cette mitrailleuse est destinée à tirer la cartouche suisse; dans les expériences faites par la Commission d'artillerie suisse, la rapidité du tir a atteint 600 coups par minute.

5° *Fusils Martini-Henry.*

Le fusil anglais Martini-Henry est suffisamment connu pour que nous n'en donnions pas ici la description.

La manufacture de Witten fait en ce moment 68000 fusils Martini-Henry pour la Roumanie dans un très-bel atelier, installé par Martini, d'une longueur de 150 mètres environ. La transmission du mouvement y est très bien entendue; 11 arbres principaux sont mis en mouvement par 3 machines à vapeur: celle de droite mène 4 arbres, celle du centre 5 et celle de gauche 2 arbres et la forge. Cet atelier est en état de fabriquer 300 fusils par jour.

La manufacture de Witten passe, en Allemagne, pour avoir autant d'importance au point de vue de la fabrication des armes portatives que l'usine Krupp en a au point de vue de la fabrication des canons.

Depuis l'année 1873 jusqu'à la fin de 1879, elle a livré à la Prusse, l'Autriche, la Suisse, la Russie, la Hollande, l'Amérique et à divers États de l'Europe:

	1 290 000	canons de fusils;
	110 000	canons bruts de forge;
	300 000	canons laminés;
en tout	1 700 000	canons de fusil,
et, en outre	1 305 000	culasses mobiles et boîtes de culasse.

Elle fabrique en ce moment les carcasses brutes de forge du nouveau revolver adopté par l'armée prussienne et les expédie à Suhl en Thuringe, chez Valentin Christian Schilling qui est chargé de la confection de ces revolvers.

Outre la manufacture d'armes, l'usine de Witten comprend : une halle pour la fabrication de l'acier fondu avec 14 fours à gaz Siemens, une halle pour l'acier puddlé avec 7 fours, une halle pour les marteaux-pilons (le plus gros est de 15 tonnes et est à double effet) et pour les laminoirs, un atelier de construction pour bouches à feu, arbres de machines, etc., et une fabrique de creusets et de pierres réfractaires.

Cette usine a fabriqué également une fermeture de culasse, système Baranowski, pour canons de montagne de 75 millimètres que la Russie a fait appliquer à 60 pièces. Elle se compose d'une vis à filets interrompus, système Treuille de Beaulieu; à l'avant, il y a une tête mobile, analogue à celle du fusil Gras avec rampes hélicoïdales qui, dans le mouvement de rotation de la vis, rejettent le percuteur central en arrière. On tire dans ce canon une gargousse métallique portant une amorce. Un système de détente permet de faire partir le coup. La tête mobile de l'avant est munie d'un extracteur pour la gargousse. Ce

mécanisme a l'inconvénient d'être très long et solide, notamment en ce qui concerne l'extracte

Fusée Zéroni.

La fusée Zéroni (fig. 7) est une fusée percu

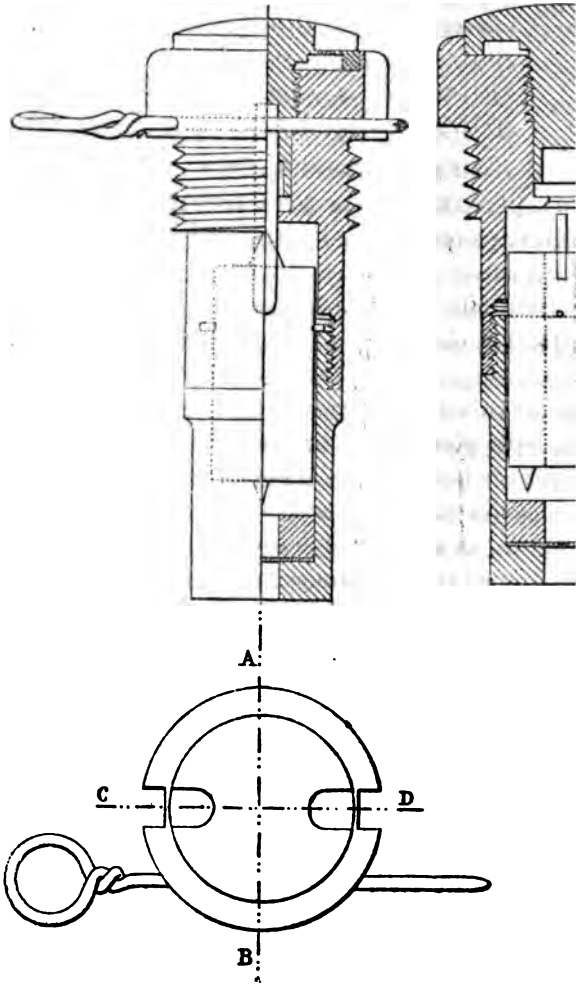


Fig. 7.

l'armée roumaine a mise en expérience. L'amorce est logée dans la tête de la fusée; le percuteur est une masselotte en bronze, maintenue en place par une goupille en acier qui s'appuie sur un rebord du canal du corps de fusée et est arrêtée à la partie supérieure par un autre rebord du même canal. Cette masselotte est munie d'une longue tige, destinée à l'empêcher de tourner; dans une échancrure de cette tige passe une longue goupille de sûreté qui traverse la tête de la fusée. On retire cette goupille au moment de charger. Au choc du départ, la petite goupille en acier est brisée et la masselotte vient se piquer dans la rondelle de plomb soudée au fond du canal du corps de fusée; elle ne s'en détache que par le choc qui se produit au point de chute, et détermine alors l'inflammation de l'amorce fulminante.

Cartouche Gatling pour fusil Martini-Henry.

Cette cartouche, qui vient d'être adoptée par l'armée roumaine, est emboutie d'un seul morceau. Le poids de la charge de poudre est de 5^{gr},5 et celui de la balle 32 grammes, comme dans la cartouche anglaise. Les étuis métalliques proviennent de la maison Kynox, de Birmingham, et servent, paraît-il, vingt-cinq fois en moyenne; on prend la précaution de les recalibrer chaque fois dans une matrice en acier. La poudre employée est la poudre Curtis et Harvey, type n° 6.

Bien que l'usine Krupp et l'usine de Witten soient les seules qui aient exposé des armes de guerre, nous donnerons encore quelques renseignements sur les principaux établissements qui figurent à l'exposition et qui fabriquent soit des projectiles, soit des machines utiles à l'artillerie.

1° La *Gutehoffnungshütte*, à Oberhausen II, sur la Ruhr, comprend les grands ateliers de construction de Sterkrade, qui ont fait notamment un grand dock flottant en fer pour la marine impériale allemande; une fonderie pour projectiles de tous les calibres, à Sterkrade, où l'artillerie

prussienne a fait de nombreuses commandes, l'usine de Neu-Essen, les aciéries et les laminoirs d'Oberhausen, qui fabriquent 40000 tonnes de rails par an, les hauts fourneaux d'Oberhausen, qui produisent 125000 tonnes de fonte par an, la houillère d'Oberhausen, dont la production journalière est de 1 000 tonnes de houille, destinée exclusivement à la consommation des usines, la houillère d'Osterfeld, qui pourra bientôt livrer au commerce 1 500 tonnes de charbon gras par jour, et les chantiers de Ruhrort, qui construisent des bateaux à vapeur.

Ces établissements sont reliés par des voies ferrées d'un développement total de 25 kilomètres, et possèdent 9 locomotives et 180 wagons.

A leur exposition de Düsseldorf, une des plus intéressantes au point de vue métallurgique, ils avaient envoyé des projectiles de rupture en acier de 17c et de 26c, avec ceintures de cuivre, des obus de 15c, avec chemise de plomb, des obus à double paroi de 9c (aujourd'hui abandonnés), et des shrapnels de 9c, modèle 1873. On y remarquait aussi des plaques d'acier de 5c d'épaisseur, destinées à faire des portes de casemates, qui avaient résisté au tir du fusil Mauser, à 40 mètres. (Une seule balle sur 10 au maximum doit traverser pour que le lot soit reçu.)

2° La Compagnie du *Phœnix*, à Laar, près Ruhrort, qui emploie 5 000 ouvriers, produit annuellement 99 000 tonnes de fontes brutes, 64 000 tonnes de fer ou d'acier ouvrés et 145 000 tonnes de charbon.

3° L'*Union*, de Dortmund, fondée en 1872, comprend des grands ateliers de construction à Dortmund et à Horde près de Steele, les aciéries de Hattingen (*Heinrichshütte*), les houillères de Charles Frédéric, à Weitmar, et de Glückauf-Tiefbau, à Barop, compte 6 000 ouvriers, produit annuellement 77 000 tonnes de fontes brutes et 140 000 tonnes de fer ou d'acier ouvrés. Cet établissement était l'un des fournisseurs de l'artillerie prussienne pour les projectiles des divers calibres.

4° L'usine Purizelli, *Rheinbollerhütte,* à Kreuznach, produit spécialement des fontes, et a fourni autrefois un assez grand nombre de projectiles à l'artillerie prussienne.

5° Les aciéries d'Annen, *Annener Gussstahlwerk,* à Annen, en Westphalie, font des tubes pour canons, des canons de fusil, des parties de revolver, des mécanismes de culasse en acier au creuset, des projectiles de rupture en acier pour la marine; leur production annuelle est de 1 400 tonnes d'acier.

6° Asthöwer, F. et Cie, Annen, fabriquent des canons de fusil et de l'acier au creuset pour armes portatives.

7° Harkort, Peter et Sohn, Wetter, sur la Ruhr, fabriquent des cuirasses et des plaques en acier laminé et trempé.

8° Les aciéries de Hagen, *Hagener Gussstahlwerke,* à Hagen, en Westphalie, font de très belles chaînes en acier au creuset, des ressorts en spirale et des ressorts pour wagons; leur production annuelle est de 2000 tonnes d'acier au creuset.

9° Les laminoirs de Düsseldorf-Oberbilk, *Düsseldorfer-Röhren- und Eisenwalzwerk,* font spécialement des fers forgés et laminés; ils ont exposé de magnifiques tubes en fer, de 7 à 8 mètres de long, faits par enroulement et soudés au laminoir. L'un d'eux, de 8 mètres de long, a un diamètre extérieur de 25 millimètres, le diamètre du trou étant à peine de 4 millimètres.

10° Piedbœuf et Cie, à Düsseldorf, font spécialement des tubes en fer, des chaudières, etc., pour machines à vapeur et raffineries.

11° Hesse, F. A. fils, à Heddernheim, près Frankfurt, et Olpe (Westphalie), fait des ceintures en cuivre pour projectiles.

12° Les ateliers de construction de Duisburg, *Duisburger Maschinenbau-Actien-Verein,* produisent 1 900 tonnes de fer et acier ouvrés; ils ont exposé une magnifique chaîne pour la corvette cuirassée impériale *Sachsen,* dont les mailles ont 54 millimètres d'épaisseur, un beau pont volant, qui

dessert toute la halle des machines de l'exposition, et une collection de machines.

13° Schiess, Ernst, à Düsseldorf-Oberbilk, a exposé une fort jolie machine, destinée à faire les mèches américaines, des fraises de diverses espèces conservant le même profil dans les affûtages successifs.

14° Van der Zypen frères, à Deutz, ont exposé de très beaux trucs pour le transport du matériel. Un d'eux a 16 mètres de long et est monté sur deux chariots à 4 roues; sa force nominale est de 20 000 kil. On remarque aussi divers modèles de grues, destinées aux débarquements sur les voies ferrées et portées par les trucs eux-mêmes. Quand on s'en sert ainsi, on relie le truc aux rails par des écrevisses qu'on tend à l'aide de boulons.

15° A. Kaiser, à Solingen, fabrique des tôles de blindages, des casques et des cuirasses. Il a exposé de très belles lames de sabre damasquinées.

LES

CALIBRES DE SIÈGE

EN AUTRICHE.

(*Mitheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens*. Vienne, 1879. 1er cahier.— *Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere*. Berlin, 87e volume. 4e cahier, 1880.)

L'ancienne artillerie employait dans les sièges des canons tirant de plein fouet, des canons à tir moyennement courbe ou obusiers, et des canons à tir vertical ou mortiers.

Si on ouvre l'*Aide-mémoire français* (édit. 1856), on trouve dans les divers projets d'équipage de siège de Boussard, Durtubie, Gassendi, les proportions suivantes :

Canons	0,60 à 0,65
Obusiers.	0,15 à 0,12
Mortiers et pierriers	0,25 à 0,23

Les anciens équipages de siège de l'Angleterre et de la Prusse étaient fixés sensiblement aux mêmes nombres.

Lorsque les canons rayés furent introduits dans les artilleries, tous les États concentrèrent leurs efforts sur la création des pièces de campagne et on n'eut guère en fait de pièces de siège rayées que des anciens canons lisses transformés. La faiblesse du rapport de la charge au projectile nécessitée par l'emploi du bronze et des anciennes poudres amena à des trajectoires passablement courbes pour des canons tirant de plein fouet ; les défilements dans la fortification étaient encore très faibles dans cette période de 1860 à 1870, et enfin on espérait pouvoir tirer ces canons transformés à charges réduites. Toutes ces circonstances et le manque d'argent ont fait penser, pendant

quelque temps, qu'il serait inutile ou au moins qu'il n'ét pas indispensable de créer des obusiers.

En France, il n'y eut, à cette époque, de construit q le canon de 24 rayé, de siège, du général Treuille de Be lieu, dont la charge maximum est de 1/10 et dont la l gueur d'âme est de 13 calibres, et qui est véritablem un obusier, presque un mortier. Le canon court de prussien ne date que de 1870.

Quant aux mortiers, on espérait pouvoir encore utili les mortiers lisses. L'application des rayures à des bouc à feu de très faible longueur ne paraissait pas alors de conduire à des pièces bien supérieures aux mortiers lis L'emploi des abris dans les fortifications n'était pas par aussi général qu'il l'est devenu depuis. Enfin, on cro pouvoir placer les batteries de mortiers à des distai auxquelles le tir de ces pièces est encore suffisamn efficace.

Depuis la guerre de 1870-1871, la tactique de la gu des sièges a subi de profondes modifications, dues à causes qu'il est possible de fixer avec précision.

Presque partout, le tracé polygonal a remplacé le t bastionné, et le tir d'enfilade est devenu fort difficile. faces des forts sont munies de traverses creuses qui filent passablement le matériel, et les plates-formes en général défilées de l'angle de 30°.

Les forts sont placés à des distances du corps de p qui varient de 4 000 à 10 000 mètres. La plupart des pi de siège tirent par-dessus le parapet; on a supprimé embrasures qui se voyaient de si loin et la surface v cale qui est en prise au tir de plein fouet est très treinte. Quant au personnel, il est défilé à 10° des pi placées vis-à-vis de lui.

Enfin, de nombreux abris blindés ou voûtés protè les magasins à poudre et à munitions ainsi que le per nel pendant qu'il ne sert pas les pièces.

Les tirs de plein fouet, directs, d'enfilade, le tir p

geant et le tir vertical sont affectés d'une manière différente par suite de ces circonstances.

Il y a lieu d'examiner quelle est la proportion des diverses espèces de canons, obusiers et mortiers, qu'il faut adopter pour les équipages de siège.

C'est cette étude qui vient d'être faite récemment dans les *Mittheilungen* autrichiennes et dans l'*Archiv für Ingenieur- und Artillerie-Offiziere*.

L'auteur de l'article des *Mittheilungen* a traité la question *ex professo* et a déduit de son examen une composition d'équipage pour l'armée autrichienne. Le premier-lieutenant de l'artillerie à pied allemande s'est borné à faire un vif et intéressant plaidoyer en faveur du tir vertical.

Ce sont les principales idées contenues dans ces deux articles que nous allons présenter à nos lecteurs et discuter avec eux.

Les pièces de siège, ou au moins une partie d'entre elles, doivent avoir, pour atteindre le noyau central de la forteresse, des portées allant jusqu'à 10 kilomètres. L'emploi des plaques cuirassées dans la défense des places exige que l'on amène devant elles des pièces douées d'une grande puissance de perforation. Le tir à démonter exige, aux distances moyennes, des canons d'une grande justesse.

Pour le tir plongeant de démolition et de brèche, il est nécessaire d'avoir des pièces dont la trajectoire ait une courbure assez accentuée et qui tirent avec autant de justesse que possible.

La destruction des nombreux abris des nouvelles fortifications demande des mortiers d'une grande puissance, ayant plus de portée et de précision que les mortiers lisses.

Il faut donc des canons, des obusiers et des mortiers. De quelles espèces et dans quelle proportion ?

On l'a dit depuis longtemps et on ne saurait assez le répéter. Toutes les questions de matériel se résolvent dans

des questions tactiques. Avant d'aller plus loin, il no faut donc esquisser le service de l'artillerie dans un siè

Le principe fondamental de la tactique de l'artillerie siège est celui-ci. Il faut :

1° Déloger le défenseur de ses positions avancées éteindre le feu des ouvrages ;

2° S'avancer, pour entamer de plus près la lutte deux artilleries et consommer la ruine de l'artillerie de défense ;

3° Faire la brèche.

Si on se règle sur ce qui a été fait pendant la gue de 1870-1871, on placera, à une distance variant de 2 à 4 000 mètres, les premières batteries de siège, celles sont destinées à éteindre les feux des ouvrages et à d ger le défenseur de ses positions avancées. Si on v dès le commencement, bombarder la place, il faut de g calibres tirant jusqu'à 10 000 mètres. En Allemagne, admet que la première position d'artillerie est prise deux fois, en deux échelons. Le second échelon, plus proché de la place que le premier, n'est établi que qu les travaux de l'assiégeant et le développement de forces lui permettent de soutenir efficacement ces n velles batteries. Quels que soient les progrès accom dans l'art de construire les canons, il faut toujours, l qu'on le peut, amener le plus près possible de l'ennemi canons qui sont destinés à la lutte définitive des deux a leries. Ces batteries doivent être soutenues, à proxim par des troupes d'infanterie qui ne peuvent être expo à trop petite distance aux feux de la défense qui, à moment, ont encore une grande importance.

On voit donc qu'il faudra avoir des pièces de gros c bre tirant à de très grandes distances, avec une gra précision, des projectiles de grand poids. Le canon de prussien et le nouveau canon de 15c autrichien rempliss ces conditions. Leur poids est de 4 650 kil. avec l'affût. S affûts, ils pèsent 3 200 kil. Ils lancent jusqu'à 8 et 10

mètres des projectiles pesant 32 et 38 kil. Quand le but à atteindre n'exigera pas des effets aussi considérables que ceux que fournissent ces pièces, on a à sa disposition le 12c autrichien en bronze-acier, qui tire jusqu'à 10 kilomètres et ne pèse que 1 800 kil.

Quelque grands qu'aient été les progrès faits dans l'art de construire les canons, quelque précises que soient les nouvelles pièces, la lutte décisive des artilleries ne peut avoir lieu qu'à des distances plus rapprochées encore. Dans la guerre de 1870-1871, la seconde position d'artillerie a été prise entre 1 200 et 1 500 mètres. La justesse du 15e et du 12c permettrait peut-être de s'arrêter à la limite maximum, mais on augmenterait ainsi considérablement la dépense en munitions, et les obusiers et mortiers que l'on place à côté de ces canons n'auraient pas assez de justesse. Jusqu'à nouvel ordre, on peut considérer la deuxième position d'artillerie 1° comme étant nécessaire, 2° comme devant être prise entre 1 200 et 1 500 mètres.

Le matériel autrichien, comme on le voit, possède la puissance nécessaire pour produire, aux distances *maxima* de la guerre de siège, les effets qu'on est aujourd'hui en droit de demander à un système de bouches à feu.

Mais, pour déterminer avec plus de précision les divers calibres à employer, il nous faut entrer dans le détail des diverses espèces de tir de la guerre de siège.

Tir à démonter. — La tâche principale, dans le combat d'artillerie, revient au tir à démonter, dit l'auteur de l'article des *Mittheilungen;* mais il ne faut pas se dissimuler combien cette tâche sera difficile. Quand on emploie les nouveaux affûts exhaussés, la surface verticale offerte par une pièce varie de $0^{mq},60$ à $0^{mq},80$. Or, à la distance de 1 500 mètres, les tables de tir donnent une probabilité de 10 p. 100 et on admet souvent que, en guerre, la probabilité est moitié de ce qu'elle est dans les commissions d'expériences. Quoi qu'il en soit, on voit qu'il y a peu de chance, à 1 500 mètres, d'atteindre le but dans le tir à dé-

monter. Les coups trop longs sont perdus presque absolument. Mais les coups trop courts, dira-t-on, renverseront le parapet. Quand on tire le 15ᶜ prussien (à la vitesse restante de 390 mètres) sur un parapet en sable de 6 mètres d'épaisseur, 7 obus chargés (18 avec le 15ᶜ court) suffisent pour renverser le parapet. C'est bien vrai, mais la vitesse restante de 390 mètres correspond à une distance de 700 mètres (400 mètres pour le 15ᶜ court). Pour traverser le parapet aux distances voisines de 1 000 et de 1 500 mètres il faut au moins 100 coups de canon bien dirigés. Souvent, en effet, l'excavation produite par un coup est comblée par le coup suivant.

En outre, quand le parapet sera percé ou suffisamment écrêté, qu'est-ce qui empêchera le défenseur de déplacer son canon? Pendant la nuit, sans beaucoup de travail, il pourra remblayer l'excavation. 100 coups de canon en effet représentent le tir de 2 pièces; si l'épaulement a plus de 6 mètres d'épaisseur, il faudra employer 3 canons. Quelles sont les pièces qui contrebattront, pendant ces tirs, les autres pièces de la batterie attaquée. Peut-on espérer que les canons de l'artillerie assiégeante seront en nombre double ou triple de ceux de la place? Évidemment non.

Si on veut essayer, non de percer le parapet, mais de l'écrêter, les obstacles sont les mêmes quoique à un moindre degré. Ils ont pour origine la tension de la trajectoire, la difficulté des observations, la nécessité de la concentration des feux et l'effet relativement médiocre des projectiles dans la terre aux distances supérieures à 1 000 mètres. Avec les petits angles de chute des projectiles, quand on tire de plein fouet, ceux-ci souvent ne font que tracer un sillon sur la plongée et éclatent seulement après avoir ricoché.

Quoique l'auteur de l'article des *Mittheilungen* affirme que les pièces de 12ᶜ et de 15ᶜ autrichiennes possèdent au plus haut degré la précision nécessaire pour le tir à démonter il y a lieu de croire cependant que sur ce point il faudra

dans les sièges, se garder de croire que l'on obtiendra, dans le tir, la précision des tables. Jusqu'ici les progrès de l'artillerie ont eu surtout pour effet d'augmenter la justesse du tir *aux grandes distances*. Si la justesse des nouvelles pièces est le quadruple des anciennes à 3 000 mètres, elle n'en est que le double à 1 000 mètres.

Quoi qu'il en soit, l'artillerie autrichienne possède dans ses canons de 15ᶜ et de 12ᶜ deux pièces susceptibles aujourd'hui d'entreprendre le tir à démonter. Toutes les fois que le canon de 12ᶜ suffira pour l'effet à obtenir, il devra être préféré à cause de sa légèreté et de la facilité de son approvisionnement. Le canon de 15ᶜ sera employé toutes les fois que de grands effets devront être obtenus et notamment contre les blindages qui peuvent se trouver dans la fortification.

Tir plongeant à démolir. — Lorsque les abris ou magasins à poudre sont défilés, les canons à trajectoires tendues ne peuvent les atteindre.

Depuis la guerre de 1870-1871, les angles de défilement ont été notablement augmentés et, dans toutes les artilleries, on a créé des pièces à trajectoires plus courbes, des canons courts ou des obusiers. L'artillerie allemande avait même créé auparavant le canon court de 15ᶜ qui a suffi pour la guerre de 1870, mais encore avec beaucoup de peine, quoique les anciennes places françaises eussent leurs murs défilés sous des angles très faibles. Il paraît à peu près prouvé que, quel que soit le calibre, il faut, pour faire brèche, employer toujours la même masse de fonte. Il y aura donc toujours intérêt à avoir des canons courts de gros calibre, au moins pour le tir en brèche.

La Prusse a construit le canon court de 21ᶜ ; la construction de l'affût destiné à résister à un tir à forte charge, sous de grands angles, n'a pas laissé de présenter certaines difficultés. On prétend, du reste, que l'artillerie prussienne songe à construire un canon court de 18ᶜ pour le tir à démonter; un canon de ce calibre, destiné à entrer en action dans

les batteries de 2e et de 3e position, doit avoir plus de maniabilité que ne pourrait en avoir un canon court de 21c probablement. Cette pièce de 18c doit peser 600 kil. de plus que la pièce de 15c court (2 100 kil.). L'effet produit à 2 000 mètres, sous un angle de chute de 20°, sera double au moins de l'effet produit par le canon de 15c court. Si cette pièce de 18c est adoptée, on retirera le 15c court des équipages de siège à cause de sa faible puissance contre les terrassements.

L'auteur de l'article des *Mittheilungen* demande que l'artillerie autrichienne construise un canon court de 18 établi suivant les mêmes données que le canon de 18 allemand (1).

Tir d'enfilade. — Le tir d'enfilade est loin d'avoir la même importance qu'autrefois, à cause des nombreuses traverses qui abritent le matériel et le personnel et par suite de l'emploi des tracés polygonaux dans la fortification. Souvent les pièces placées le long des flancs des forts sont tenues en réserve et cachées jusqu'au moment précis où elles doivent servir immédiatement pour l'objet particulier auquel elles sont destinées : battre un passage, repousser une attaque de vive force. Pour les empêcher d'ouvrir le feu, il sera nécessaire de procéder à la démolition des abris et des traverses, démolition qui est l'œuvre des batteries à démonter et surtout des mortiers de gros calibre. Les batteries d'enfilade sont donc destinées à devenir presque toutes des batteries de démolition. Elles devront être armées avec de gros canons courts ou de gros mortiers pour les grands angles.

Tir vertical. — Le grand avantage qu'offre aujourd'hui le tir vertical réside dans la grandeur de l'angle de chute. Les buts qui s'offrent aux coups ont une faible surface verticale et une surface horizontale relativement grande. Comme nous l'avons déjà dit, dans le tir à démonter, une

(1) Un canon de 18c est en expérience en Autriche; voir *Revue d'artillerie*, t. XVI, p. 472.

pièce offre une surface verticale de 0^{cc},60 à 0^{cc},80. Quant à la surface horizontale, on peut dire que tous les coups qui atteignent la plongée et le terre-plein avec un grand angle de chute sont excellents. Les obus du mortier de 21^{c} allemand, qui tombent à 1 mètre en avant de la crête intérieure, suffisent pour rejeter le gabion dans l'intérieur de la batterie et pour découvrir la pièce. Le canon de 21^{c} ne produirait pas le même effet avec le même obus, à cause de la faiblesse de l'angle de chute. Les tables de tir allemandes montrent en effet que, à 3 000 mètres, l'obus de 15^{c} arrivant sous l'angle de 35° fait un entonnoir de 100/200 centimètres, tandis que sous l'angle de 20° l'entonnoir n'est que de 63/173 centimètres.

La destruction du talus est nécessaire avec les trajectoires tendues ; elle devient inutile avec le tir vertical, car celui-ci permet d'atteindre directement derrière le parapet, soit le canon, soit les servants, soit la plate-forme, soit les abris ou les magasins.

Le but offre une grande largeur et une certaine profondeur. Et par matériel à détruire, il faut comprendre la plate-forme. Un obus de 21^{c}, même un obus allongé de 15^{c}, suffisent pour endommager une plate-forme assez gravement pour qu'on soit obligé d'en refaire une autre ou d'employer, pour la réparation, un temps et un matériel considérables. Il faut sortir la pièce de la plate-forme, c'est-à-dire la rendre inactive ; il faut moins de temps pour remplacer un canon.

Un obus allongé de 21^{c} qui frappe entre deux plates-formes fait un si grand entonnoir, qu'elles sont gravement endommagées. Dans une expérience faite en Allemagne, à 2000 mètres, sur 50 coups de mortier de 21^{c}, 8 ont atteint l'intérieur d'une batterie de 4 pièces et l'ont tellement ruinée qu'il semblait plus court de refaire la construction en entier que de réparer ce qui existait encore. Contre un canon de cette même batterie on a tiré, dans les mêmes circonstances, deux canons frettés de 15^{c} et

deux canons longs frettés de 15c. L'observation des coups a été bonne et les corrections de tir judicieuses, et cependant, après 80 coups, il n'y aurait eu comme résultat qu'une gouttière allant jusqu'au gabion. Le canon lui même est resté intact et il n'y eut d'atteint dans la batterie que 3 servants.

Un des grands avantages du tir vertical, tel qu'il résulte de ce qui vient d'être dit, c'est qu'il n'a pas besoin d'une grande précision en direction. Il suffit que les coups tombent dans l'intérieur de la batterie. L'observation des écarts est plus facile, parce que les nuages de poussière et de fumée sont bien plus forts lorsque la chute du projectile les développe suivant la verticale.

Les batteries destinées au tir vertical protègent beaucoup mieux leurs pièces, par suite de la grandeur de l'angle de tir, que les batteries à démonter.

En plaçant le point moyen sur la crête inférieure, la moitié des coups tombera dans l'intérieur de la batterie et sur les abris ; l'autre moitié agit contre le revêtement, la toiture des magasins, etc.

Pour les distances supérieures à 2500 mètres, quand on veut tirer sous de grands angles, il n'est pas probable que le canon court de 15c ait suffisamment de précision. Aussi l'auteur de l'article de l'*Archiv* déclare-t-il qu'on saluerait avec joie la création d'un mortier de 15c, établi sur le modèle du mortier de 9c, qui fait partie des équipages de siège prussiens.

Le tir vertical est appelé à jouer un rôle très important dans la guerre de siège aujourd'hui comme autrefois.

Les canons courts et *à fortiori* les canons longs ne peuvent jouer le rôle de mortiers. Dans les grandes chambres les petites charges brûlent irrégulièrement. L'emploi des grands angles est aussi très difficile avec des affûts à roues. En tout cas, ce ne serait qu'aux grandes distances que le canon court pourrait suppléer le mortier. Aux petites distances les charges seraient trop faibles pour qu'on p

obtenir la justesse nécessaire. Il ne faut pas, du reste, se le dissimuler, la distinction entre les canons courts et les mortiers sera encore moins nette que par le passé. Les mortiers se chargeant par la culasse n'ont plus de chambre; à cause de la longueur des projectiles, l'âme a une bien plus grande longueur en calibres qu'elle ne l'avait autrefois. La distinction de l'affût avec roues ou sur roues n'est qu'accessoire. Il ne reste plus comme spécifique que le rapport du poids de la charge à celui du projectile. Comme les mortiers tirent maintenant à de grandes distances, ce rapport peut alors monter jusqu'à 1/15 ou même 1/12.

Pour les canons courts, qui doivent être susceptibles de lancer des projectiles avec des angles de tir plus réduits, ce rapport peut aller jusqu'à 1/7 ou 1/8.

La vitesse initiale maximum servirait aussi bien de caractéristique, puisque la trajectoire en dépend immédiatement. Pour le mortier de 21c autrichien, le rapport du poids du projectile à celui de la charge maximum est de 1/15; pour le mortier de 21c allemand il est de 1/22 et la vitesse initiale de 214 mètres; pour le canon court de 15c il est de 1/18, avec une vitesse initiale de 240 mètres. Le canon court de 15c est réellement un mortier.

On connaît les effets considérables produits dans les toitures des abris du château de Belfort par les obus de 21c. Dans l'*Histoire du siège de Paris* des capitaines du génie Heyde et Frese, on lit cependant : « Le bombardement de Paris a démontré que si le mortier de 21c est tout-puissant contre les abris en terre, il est à désirer qu'on dispose pour la démolition des constructions d'une pièce lançant un projectile dont les effets d'éclatement soient plus considérables. » Les expériences faites à Olmutz, en 1875, n'ont pas sans doute répondu aux espérances que l'on s'était faites; mais elles ont montré cependant qu'on devait, vis-à-vis du mortier de 21c autrichien, renforcer les abris.

Quant à la question des mortiers de calibre supérieur à celui de 21c, l'auteur de l'article des *Mittheilungen* ajoute :

« On peut aujourd'hui construire un mortier de 21c dont le projectile soit plus pesant, contienne plus de poudre et soit lancé avec une force plus grande.

« Est-il nécessaire de créer un mortier d'un plus gros calibre? Cela dépend de la manière dont on résoudra cette question : L'artillerie sera-t-elle en état de démolir les toitures des abris et des magasins? Les expériences des sièges les plus récents laissent croire que l'on doit répondre négativement. Si, autrefois, en effet, on attachait un grand prix à l'existence d'abris que ne pussent traverser les bombes pour y placer la garnison des ouvrages, il n'en est plus de même aujourd'hui où ces constructions servent non seulement pour abriter le personnel qui ne manœuvre pas, mais encore ont pour emploi de donner plus de force au poste de combat, au rempart. Dans les anciennes places on accumule sur les remparts les traverses creuses, même aux dépens de l'artillerie, de la force offensive de l'artillerie de la défense. La force défensive d'un ouvrage s'estime aujourd'hui non seulement par son armement, mais encore par la valeur de ses abris. »

Tels sont les motifs allégués contre la création d'un mortier puissant.

Il semble que ce sont ces motifs mêmes qui doivent impérieusement exiger qu'on introduise dans les équipages de siège un mortier supérieur au mortier de 21c. Si le mortier de 21c allemand s'est montré quelquefois impuissant contre les traverses creuses, il est nécessaire de construire un mortier de siège auquel elles ne résistent pas, ou qui oblige les constructeurs des places fortes à augmenter leur importance et leurs frais au delà des services qu'elles peuvent rendre. Si la force défensive d'un ouvrage s'est augmentée par la création de nombreux abris et au détriment de l'artillerie de la place, il est indispensable de créer une pièce qui soit à même d'annuler cette augmentation de force défensive.

Les anciens mortiers lisses n'ont plus assez de justesse.

La capacité d'emploi des mortiers lourds et du canon court de 15c rend nécessaire pour l'auteur de l'article de l'*Archiv* la création d'une pièce qui jouerait le rôle de l'ancien mortier de 15c. Ce mortier aurait le calibre de 9c et tirerait avec des charges très faibles, 500 grammes au maximum (1).

Il est probable que l'effet de ce mortier de 9c sera limité, parce que le canon de 9c remplira souvent le même rôle, à cause de sa légèreté et malgré son peu d'efficacité dans le tir à démonter.

Composition du parc. — L'auteur autrichien déduit des considérations qu'il a exposées que le parc de siège doit comprendre des canons en bronze-acier de 12c et de 15c, des canons de 9c de l'artillerie de campagne, des canons courts de 18c, des mortiers de 21c se chargeant par la culasse.

La consommation des munitions peut être fixée, d'après les expériences de la dernière guerre, à :

Pièce de 12c	80 coups par pièce et par jour.		
— 15c et de 18c . .	60	—	—
— 21c	40	—	—

Il s'ensuit qu'il doit y avoir dans le parc :

Pièce de 12c	1 000 coups par pièce.	
— 15c et 18c . . .	900	—
— 21c	700	—

Quant à l'espèce des projectiles, la question paraît avoir beaucoup moins d'importance qu'en campagne. Il est à croire cependant que l'on fera du shrapnel un emploi beaucoup plus étendu qu'autrefois. L'auteur demande 1/4 de shrapnels, ce qui paraît bien faible, 3 p. 100 de boîtes à mitraille et 5 p. 100 de projectiles incendiaires.

Les obus de rupture ne doivent être envoyés que quand on les demandera.

Les obus de mortiers doivent être munis de fusées retardées.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. XVI, p. 621. Le mortier de 9c a le calibre de 8c,8.

Force du parc. — Au temps des canons lisses, de siège comprenait de 180 à 220 pièces. On ne c à cette époque, attaquer à la fois qu'une grande p deux petites.

Après le siège de Duppel, la Prusse composa s page de 320 canons, dont 120 lisses.

Devant Strasbourg, le parc comprenait :

60	pièces de	15c	rayées.
100	— de	12c	—
40	— de	9c	—
23	mortiers lisses de	50c	
25	—	de 25c	
40	—	de 7c	

En outre, on amena 71 canons de Rastatt, pu nons courts de 15c et 2 mortiers de 21c.

Pendant la guerre de 1870-1871, les canons e aux sièges montèrent jusqu'au nombre de 800.

Le parc de siège doit être considéré comme fai tie intégrante de la force active d'un pays. Les p qui en déterminent la force sont les mêmes que déterminent celle de l'armée active et il ne faut pa que presque tous les États érigent, sur leurs fronti forteresses puissamment armées.

Depuis la guerre de 1870-1871, la plupart de États tiennent prêts, pendant la paix, deux parc pièces.

L'auteur de l'article des *Mittheilungen* pense sera possible que plus tard de fixer, avec certit proportions des différents calibres. Il n'a voulu q quelques bases provisoires à ce sujet.

L'équipage de siège autrichien comptait autre canons dont :

Canons de 12 liv.	9 p. 100		
— de 18 —	20 —		47 p.
— de 24 —	18 —		
Obusiers de 10 —	13 —		13 p.

Mortiers de 10 liv.	11 p. 100	40 p. 100.
— de 30 —	11 —	
— de 60 —	9 —	
Pierriers de 60 —	9 —	

Il admet que les canons rayés courts serviront au tir à démolir et au tir en brèche et rempliront, en outre, le rôle des obusiers et des mortiers de moyen calibre (10 et 30 livres), et il donne la composition suivante du parc :

Canons longs de 12c.	30 p. 100	45 p. 100.
— de 15c.	15 —	
Canons courts de 18c.	25 —	45 p. 100.
Mortiers de 21c.	20 —	
Mortiers de petit calibre		10 p. 100.

Nous avons indiqué, dans le cours de l'article, les motifs qui font croire qu'il doit être fait du tir vertical un emploi beaucoup plus étendu qu'autrefois. Aussi pensons-nous que la proportion de 30 p. 100 attribuée à ce tir doit être dépassée d'au moins 15 p. 100. Pour élucider à fond cette question, il faudrait entreprendre la discussion d'un projet d'attaque de grande forteresse, et fixer ainsi l'armement et les différentes espèces de tir (à obus, à shrapnels) de toutes les batteries projetées. Mais cela dépasserait le but que nous nous sommes proposé. Comme conclusion, nous ne pouvons mieux faire, il nous semble, que de répéter ce principe fondamental : Tout, dans l'organisation du matériel, se réduit à des questions de tactique.

MES IMPRESSIONS

PENDANT LES

GRANDES MANŒUVRES

DE LA GARDE PRUSSIENNE ET DU 3e CORPS

DU 9 AU 18 SEPTEMBRE 1880

Par le major WILLE, de l'artillerie suisse.

(*Zeitschrift für die schweizerische Artillerie.*)

.... Quant à la manière de diriger les troupes, voici mon impression générale, plus ou moins modifiée, suivant les cas. Le corps d'armée que les circonstances forcent à la défensive (c'est toujours le plus faible numériquement), appuie une de ses ailes à une position (un village, par exemple) et couvre son autre aile avec sa division de cavalerie. La division qui occupe la position emploie son artillerie pour se couvrir et défendre la position. L'artillerie du corps, renforcée par l'artillerie de la seconde division, est au centre et relie les deux divisions d'infanterie.

L'assaillant place aussi au centre son artillerie du corps à laquelle vient s'ajouter l'artillerie de celle des deux divisions qui n'a pas devant elle la forte position du défenseur. La division qui est à l'aile offensive place son artillerie tout à fait à l'aile extérieure et fait déborder l'assaillant par le régiment de cavalerie ou par un détachement d'infanterie. Un autre détachement de toutes armes, et indépendant, est envoyé à la même aile pour prendre l'ennemi en flanc. Après le combat des cavaleries,

qui dure peu de temps, elles rentrent dans la position d'observation, et l'artillerie à cheval qui a participé à ce combat abandonne alors sa cavalerie et vient rejoindre le reste de l'artillerie. L'aile offensive fait son attaque de front, développe des forces considérables et force son adversaire à faire une résistance énergique. Pendant ce temps, le détachement prend le village en flanc, et l'assaillant met en action les forces qu'il a tenues en réserve. S'il arrive à se rendre maître de la position, il s'efforce de faire un changement de front avec cette aile, afin de prendre l'ennemi entre les deux divisions d'infanterie....

Dans la défensive, tout ou partie de l'artillerie divisionnaire était répartie avec les divers détachements d'infanterie; le reste de l'artillerie restait en réserve. Le ploiement dans le sens de la profondeur était remarquable....

En ce qui concerne l'artillerie en particulier, pour moi, qui suis instructeur de cette arme, ce qui me surprit avant tout, fut le calme avec lequel cette arme manœuvrait et mettait en batterie. On ne voyait jamais cette précipitation hâtive qui voudrait faire croire qu'elle est l'esprit même du cavalier, et avec laquelle certaines artilleries ôtent les avant-trains sans que les batteries soient à côté les unes des autres et avant qu'on sache où est exactement la ligne de bataille. Là où les circonstances de terrain indiquaient la position pour l'artillerie, on pouvait être sûr que cette position était choisie; mais il était certain aussi que cette même position était abandonnée et que l'artillerie prenait une position moins favorable, si cela était nécessaire pour mieux assurer la liaison avec l'infanterie. Ce maintien absolu de la liaison avec l'infanterie est la caractéristique de la tactique de l'artillerie.

Au commencement du combat, on ouvrait en général le feu à environ 2000 mètres, quelquefois à une distance moindre. J'ai vu même, dans un combat de position, l'artillerie de l'assaillant venir mettre en batterie à 1 200 mètres de la position ennemie. Dans le cours du combat on

prenait position à des distances plus faibles et qui alla même en dessous de 1 000 mètres. Les changement buts, soit qu'ils résultassent d'ordres donnés ou de la che de la manœuvre, étaient indiqués par les chang de direction des canons et par l'installation des p qui indiquent le but. Si l'infanterie gagnait du alors une partie de l'artillerie se portait en avant prendre possession. Dans la défense, si on prévoy position de retraite, l'artillerie venait s'y placer grande masse de l'infanterie. J'ai remarqué que le gements de position étaient très rarement ordonné tement aux batteries ; ils étaient abandonnés au se tactique des chefs de l'artillerie. Après que la d'avant-garde avait ouvert le feu, le reste de l'A se réunissait à elle ; j'ai cependant vu dans plusie quelques batteries continuer à opérer isolément cert avec des détachements d'infanterie. Aussitôt défenseur pouvait reconnaître l'objectif de l'assail y réunissait son artillerie de corps et ce qui restait nible de son artillerie divisionnaire et s'en serva renforcer la défense de la position.

L'artillerie de corps arrivait très rapidement au co en marchant par échelons, et conservait cette form pour les changements de position. Je n'ai vu que rar l'artillerie divisionnaire venir occuper la position, réunie sous le commandement de son chef. Quelq j'ai vu les batteries, une fois en position, remettr avant-trains et faire quelques petits mouvements la et en avant, afin de prendre une position plus favo pour elles ou plus commode pour les autres troupes. changements de position exigés par la marche du co étaient rares, au contraire, et embrassaient au m 500 mètres et plus. Le sol était un fond de sable lé même lorsque l'infanterie et la cavalerie l'avaient trav et quoiqu'il n'y eût aucune différence bien sensible e sa viabilité et celle des chemins vicinaux, cependant

général, l'artillerie employait ces chemins pour la première mise en batterie aussi bien que pour les changements de position, à moins qu'il n'en résultât des retards considérables et de grands inconvénients.

Si les circonstances l'exigeaient, on marchait simplement à travers champs, sans s'inquiéter si cela devait augmenter plus ou moins le tirage. Pour les mouvements faits en dehors de l'ennemi, sur les routes ou à travers champs, l'*Abtheilung* se formait généralement en colonne par un.

Dans des terrains favorables j'ai vu aussi, pour de petits mouvements de batteries isolées, employer la marche en bataille et la colonne de sections. Pour porter d'ensemble les *Abtheilung* à la position de combat, j'ai remarqué plusieurs fois qu'aussitôt que les batteries débouchaient du couvert qui jusque-là les avait cachées, on voyait la tête de colonne faire de suite un changement de direction et l'*Abtheilung* se mettait en batterie par un mouvement de flanc. D'autres fois, toutes les têtes des colonnes de batterie tournaient à la fois, les batteries prenaient leurs intervalles et se déployaient en même temps. La mise en batterie était toujours faite avec calme et assurance.

Quand la ligne des batteries avait une grande étendue, on tenait strictement à placer les batteries à la même hauteur sans se régler sur le terrain, comme on l'eût fait à la guerre. En particulier, j'ai vu une grande ligne d'artillerie dans laquelle les batteries coupaient obliquement une croupe du terrain, alors qu'une simple disposition par échelons eût permis de placer toutes les batteries derrière la crête. Une des *Abtheilung* s'est toujours placée en échelons, et on a pu reconnaître combien cette formation, si avantageuse en théorie, offre d'inconvénients quand elle n'est pas commandée par le terrain. Le front prend une extension démesurée et l'infanterie qui s'avance vient bientôt masquer les échelons les plus en arrière. Quand l'artillerie quittait ses positions, j'ai été surpris de voir que souvent

elle négligeait les règles tactiques usuelles; par exemple elle faisait un mouvement de flanc lorsqu'en se reportant en arrière elle eût été défilée par le terrain.

Cette direction donnée aux batteries et aux *Abtheilung* fait croire que l'artillerie est convaincue que, aux manœuvres, elle ne peut faire valoir le rôle qu'elle joue au feu, et qu'elle se contente de bien marquer son entrée en action, sans vouloir manœuvrer chaque fois comme elle ferait sous le feu de l'ennemi. Il n'y eut qu'une seule fois, dans la préparation d'une position défensive, que je vis faire des épaulements rapides ; on avait placé les avant-trains à côté de la batterie.

Quant à ce qui concerne le matériel, les circonstances ont empêché de faire une étude exacte des détails. Ce qui me surprit, ce fut de voir combien les chevaux avaient de peine à tirer aussitôt que l'on montait.

Le matériel paraissait trop lourd pour les chevaux; je crois que cela tient aux chevaux mêmes. Ces animaux, hauts et étroits, sont peut-être faits pour courir, mais ils n'ont pas la force nécessaire quand il faut porter une partie du poids de la voiture, ainsi que le font ces bêtes laides et disproportionnées que l'on voit en particulier sur la place d'armes de Thun. Quand il fallait traverser de petits fossés à talus escarpés, la tête du timon, entraînée par les chevaux de devant, venait piquer dans le talus d'en face.

Il n'y avait ni ligne de caissons, ni parc de munitions...

En finissant, je dois encore mentionner que les arbitres n'étaient pas, comme chez nous, accompagnés d'un seul officier d'ordonnance, mais avaient avec eux beaucoup d'officiers à leur disposition ; ils pouvaient ainsi être parfaitement renseignés sur tout ce qui est nécessaire aux arbitres.

LES

LOCOMOTIVES

ROUTIÈRES

(Extrait de la *Rivista militare italiana.*)

Nécessité de l'emploi des locomotives routières.

La difficulté de réunir rapidement un nombre suffisant de chevaux pour la mobilisation de l'armée italienne en les prenant sur le territoire même de l'Italie, est sans contredit la principale raison qui a rendu si nécessaires les études sur les locomotives routières.

En supposant que les forces italiennes se composent sur pied de guerre de 3 armées comprenant chacune 3 corps à 2 divisions, on peut évaluer le nombre d'animaux de selle, de trait ou de bât nécessaires à cette mobilisation à 25 000 existants en temps de paix, plus 60 000 qu'on devrait réquisitionner pour passer au pied de guerre.

Afin de se rendre compte de ce qu'il est possible de faire en pareil cas, on peut consulter le rapport sur l'administration pendant la guerre de 1866. On y voit que du 25 mars au 4 mai, c'est-à-dire en 40 jours, le gouvernement italien a acheté 7 533 chevaux en Italie et 8 500 à l'étranger ; on a en outre réquisitionné 8 868 chevaux dont 3 430 aux voituriers du pays. Soit en tout 24 901 chevaux dont 16 400 seulement en Italie.

Aujourd'hui que la rapidité dans la mobilisation est devenue une nécessité de premier ordre, il nous faurait, dans un temps moitié moindre, trouver un nombre

de chevaux au moins double de celui qu'on a tiré du pay
en 1866.

En nous tenant à nos propres ressources, nous pourrion
en 15 jours mobiliser l'infanterie et la cavalerie, mais i
faudrait pour cela laisser en souffrance toute l'artillerie e
les diverses branches du service administratif. Nous
pourrions donc, pendant les 15 premiers jours, oppose
l'ennemi qu'une artillerie très-faible, et nous avan
qu'avec de grandes précautions précisément au moment
il serait essentiel de faire de vigoureux efforts pour e
pêcher l'invasion et la concentration de cet ennemi.

C'est alors que les locomotives routières pourront ê
d'un grand secours pour assurer le service non seulem
entre les têtes d'étapes et les états-majors d'armée, m
encore entre ceux-ci et les états-majors de corps d'arm
Or, ce service, pour les 3 armées que nous aurion
mobiliser, nécessite 10 362 chevaux dont on pourrait
passer en les remplaçant par des machines. Il est ch
en effet, que si les locomotives routières ne peuvent
employées pour la concentration et le transport rap
des troupes, elles peuvent être fort utiles sur les derriè
des armées, pour les approvisionnements de toutes sor
pour les services administratifs, et dans les endroits
la guerre est localisée pour l'attaque ou la défense
places, etc.

Dans ces diverses circonstances, il est bon de te
compte de ce fait qu'une machine peut fournir un tra
équivalent à celui d'un grand nombre de chevaux e
un prix de revient notablement inférieur; de plus, l'emp
de ces machines permet de diminuer considérablement
longueur des colonnes et le personnel employé soit à l
conduite, soit au service de sûreté dans les marches.
question des transports au moyen de machines a donc,
point de vue militaire, une importance capitale même d
les pays où l'on trouve des chevaux en abondance; au
toutes les grandes nations s'occupent-elles activement

tirer profit des expériences faites dans les dernières années et des progrès qu'on a réalisés dans cette voie.

Conditions d'emploi des locomotives routières.

Après avoir indiqué brièvement les avantages qu'une armée tirerait de l'emploi des locomotives routières, il convient d'examiner à quelles conditions doit satisfaire ce mode de transport et s'il est possible d'en obtenir des résultats satisfaisants avec les moyens que l'industrie peut mettre actuellement à notre disposition.

On peut, en effet, opposer quelques objections au mode de transport par machines : Ne sera-t-il pas nécessaire de transporter jusqu'à l'état-major de la division un convoi parti de la tête d'étapes? — Le transport au moyen des locomotives sera-t-il applicable aux équipages de ponts divisionnaires?— Quand on sera obligé de partager des convois destinés à l'artillerie et aux pionniers, comment le fera-t-on sans chevaux?— Comment assurera-t-on sur les routes, les relais nécessaires pour le charbon et l'eau, éléments à défaut desquels les machines ne peuvent marcher.

Il est évident que les locomotives ne peuvent servir à tous les transports et qu'il convient de faire un choix judicieux des cas où l'on pourra les employer. En toutes circonstances, on devra respecter les conditions essentielles de la mise en marche d'une machine et d'un convoi, et dans chaque cas particulier étudier les conditions secondaires imposées par la nature même du convoi et sa destination.

Comme conditions essentielles de l'emploi d'une machine, il faut, en admettant qu'elle ait une étape à parcourir :

1° Assurer la provision de charbon pour 50 kilomètres au moins et des relais avec prises d'eau sur la route tous les 15 kilomètres ;

2° Organiser le service du personnel pour la marche et la sécurité du convoi ;

3° Employer une machine pouvant faire un parcours de 100 kilomètres au moins sans nécessiter de réparations que le mécanicien ne puisse faire lui-même.

En ce qui concerne la provision de charbon, on peut voir que le poids de cette matière qu'on doit transporter avec la machine n'est pas supérieur à celui du fourrage nécessaire à 20 chevaux pendant 5 jours. La présence de ce poids mort n'implique donc pas l'infériorité de la machine à ce point de vue. D'ailleurs, l'emploi de locomotives à grand foyer comme celles qu'on a expérimentées en Italie, permet, si le charbon de terre vient à manquer, de brûler un combustible quelconque, même du bois vert.

Des relais espacés de 15 kilomètres et où la machine pourra faire de l'eau seront établis par le personnel affecté au service de marche des trains, qui devra réquisitionner des récipients en quantité assez considérable pour assurer et renouveler la provision d'eau nécessaire à tous les trains qui doivent passer dans une journée. Nous reviendrons plus loin sur le service de ce personnel, mais nous devons insister sur ce point qu'un train ne peut arriver à destination que s'il est conduit par un bon mécanicien. Il est donc essentiel d'en instruire un certain nombre en temps de paix, si l'on veut, en temps de guerre, se servir de locomotives ; car il faut au moins 6 mois à un homme intelligent pour apprendre à bien conduire une machine. Ces hommes devront être bien payés et bien nourris pour pouvoir exécuter convenablement le travail difficile et fatigant qu'ils auront à fournir. Quant à la sécurité relative au bon fonctionnement de la machine, il faut s'être assuré d'avance, par des expériences nombreuses, du degré de confiance qu'on doit accorder au type que l'on a choisi. En Italie, les épreuves de marche exécutées dans les conditions les plus diverses, ont affirmé la supériorité au point de vue militaire des locomotives Aveling et Porter (1).

(1) La maison Aveling et Porter a exposé à Melbourne, en 1879, une locomotive

es conditions secondaires, desquelles dépendra
qu'on pourra tirer de l'emploi d'une machine,
considérer la vitesse, soit par heure, soit par jour,
ulté de la route à suivre, au double point de vue
ion et de la circulation.

uestion de la vitesse a soulevé bien des discus-
ujourd'hui même, tout le monde n'est pas tombé
ce sujet.

ent d'abord de distinguer la vitesse par heure de
par jour. La vitesse par heure des locomotives
en Italie est de 5 à 6 kilomètres. On a proposé
tèmes de machines pouvant marcher à deux vi-
férentes, suivant le besoin, mais elles doivent
rites du service militaire à cause de la complica-
écanisme qui nécessite inévitablement des répa-
équentes. Les locomotives à marche très rapide
t guère convenir aux transports militaires, où
raîner de lourds fardeaux, sur les routes souvent
s état que les armées auront à suivre.

se de 5 à 6 kilomètres par heure est celle que
française avait adoptée pour la locomotive qu'elle
truire il y a 100 ans environ par Cugnot, à l'é-
Gribeauval.

se par jour dépend évidemment de la vitesse par
is elle se trouve modifiée par des causes nom-
nt les unes dépendent de la machine elle-même
autres lui sont étrangères.

lair, en effet, que la machine ne peut marcher
par jour; indépendamment des temps d'arrêt
s au renouvellement de l'eau, à la réparation

e avait déjà exposée à Smithfield en 1860, et qui était encore en bon
ir fonctionné pendant 19 ans.
s semblables ont été employées pendant toute la guerre russo-turque
de réparations importantes, et le gouvernement anglais n'a pas craint
pendant la guerre contre le Zoulouland, dans un pays dénué d'ateliers,
dans l'Inde pour le transport des bagages et des approvisionnements.
canon de 32c fabriqué à la fonderie de Turin a été conduit au camp
ice par une locomotive routière qui pendant 1 mois a traîné un poids
orté par 4 roues seulement.

des petits dommages causés par les secousses, tels qu grippements, desserrage d'écrous, etc., il faut enco s'arrêter 2 heures sur 12 pour nettoyer et visiter la m chine (¹).

Il faut de plus songer que l'équipe chargée de la marc du train ne peut travailler pendant plus de 12 heures, qu'on devra laisser la machine au repos après ce temps, moins qu'on ne dispose d'une seconde équipe pour l même locomotive. Sous cette dernière condition, la bonne machine peut à la rigueur travailler 20 heures p jour et faire de 80 à 100 kilomètres. Si l'on n'a qu'u équipe par machine, l'étape ne devra pas dépasser 40 50 kilomètres (²).

La vitesse par jour dépend encore de la difficulté de route ; la marche sera d'autant plus lente que l'état chemins et leur entretien seront plus mauvais. De p on aura à franchir des passages difficiles, des pentes ra que la machine ne pourrait gravir en traînant tout le c voi. On sera obligé, dans ce cas, de fractionner le trai d'en remorquer séparément les différentes portions machine est munie d'un treuil sur lequel est enroulé câble métallique, dont on se sert dans ces circonstan A cet effet, on sépare la locomotive du train, après a attaché l'extrémité du câble à la première voiture, et

(¹) Une des causes d'arrêt les plus fréquentes est l'introduction dans les vi de la machine, de la poussière soulevée par la marche du train sur les route essayé divers moyens d'obvier à cet inconvénient, mais les solutions trouvée qu'à ce jour sont encore bien imparfaites.

Un rapport récent sur le service des locomotives routières dans l'Inde mentio qu'on a pu quelquefois parcourir 90 kilomètres dans un jour sur certaines rout très bon état, mais que l'étape était réduite à 45 kilomètres au plus, si ces r étaient couvertes de boue ou de poussière.

(² Une locomotive routière amenée par M. Schmidt, de Zurich à Paris, en pa par Belfort, a parcouru 580 kilomètres en 9 jours, soit 64 kilomètres par jour.

En 1873, le capitaine Stella Sabino, de l'artillerie italienne, eut à conduire locomotive routière de Vérone à Turin en passant par Milan, n'ayant avec lui mécanicien et un chauffeur bien exercés. La 1re étape, de Vérone à Brescia lomètres), fut faite le 1er novembre ; la seconde, de Brescia à Treviglio (60 kilomè le 2 novembre ; la troisième, de Treviglio à Turin (30 kilomètres), le 3 novemb

On pourrait citer des étapes de 80 kilomètres et au delà faites en un jour une seule équipe, mais en arrivant au but, le personnel était tellement épuisé devait prendre un jour complet de repos.

fait avancer la machine jusqu'au sommet de la côte à gravir ou jusqu'à ce que le câble soit presque entièrement déroulé. On cale les roues, puis on embraye une roue dentée du treuil, qui tourne sur lui-même en enroulant le câble, et fait avancer les voitures jusqu'à la machine. On recommence cette opération autant de fois qu'il est nécessaire, mais il est évident qu'on y perd un temps considérable, qui diminue le parcours de la journée.

Pour éviter les accidents, la machine doit encore ralentir sa marche lorsqu'elle passe sur une route étroite ou lorsqu'elle croise un autre train, un convoi, une troupe de cavalerie, dont elle pourrait effrayer les chevaux, etc.

Il faut compter aussi avec les longs détours que doit souvent faire un train pour éviter les routes pavées, qui endommageraient la machine.

Toutes ces causes occasionnent des retards auxquels on doit s'attendre si l'on ne veut avoir des mécomptes en organisant le service des trains ; il ne faudra donc pas espérer faire plus de 40 kilomètres par jour en moyenne, si l'on ne dispose que d'une équipe par machine, ou 80 kilomètres si l'on a deux équipes.

Organisation du service des trains.

On ne peut, quant à présent, réglementer d'une manière très précise cette organisation, si variable suivant les circonstances, mais elle restera néanmoins soumise à certaines prescriptions générales qu'il convient d'énoncer.

Supposons que le chargement qui doit être transporté par convoi soit à une étape en arrière de son lieu de destination. On devra d'abord déterminer le nombre de trains à envoyer dans la journée ; leur espacement devra être fixé de manière à ce qu'ils ne se gênent pas mutuellement, à ce que la circulation reste possible pour d'autres voitures ou pour des troupes. Le chargement des trains ne devra pas dépasser la limite imposée par la force des machines et par l'état des routes à parcourir.

Un détachement de carabiniers à cheval et de pionniers, sous la conduite d'un officier du génie, sera affecté à la défense des convois, au service de sûreté, et sera en outre chargé d'assurer le renouvellement de l'eau dans les machines.

Pour 10 locomotives, il faut environ 10 ou 12 mètres cubes d'eau par 15 kilomètres.

Avant le départ du premier train, un officier du génie, accompagné de quelques carabiniers, prend les devants pour préparer, tous les 7 kilomètres environ, un relai d'eau où s'approvisionneront la moitié des machines. Arrivé au premier relai, il réquisitionnera les tonneaux, les cuves, etc., qu'il trouvera dans la localité, et prendra les mesures convenables pour qu'on puisse les remplir facilement dès qu'une machine en aura épuisé le contenu. Deux carabiniers, chargés de ce soin, seront laissés au relai ; ils pourront être remplacés par deux pionniers, que le premier train amènera, et qui resteront à ce poste toute la journée. Les deux carabiniers se dirigeront sur le relai suivant, assureront la provision d'eau et attendront même le passage du deuxième train pour être relevés par deux autres pionniers, et ainsi de suite.

A son départ, chaque train devra être accompagné de deux pionniers et d'un gradé chargés d'aider à la marche du convoi en écartant les obstacles et éclairant la route. Des groupes de carabiniers seront échelonnés à droite et à gauche du chemin et feront le service de sûreté.

Pour que ces détachements, qui devront revenir à leur point de départ, n'aient pas à parcourir une étape double, il sera bon qu'à partir du troisième relai d'eau, les troupes destinées à accompagner et à garder les convois soient fournies par le corps d'armée auquel ils sont envoyés.

En dehors de ces mesures générales, on devra prendre les précautions nécessaires :

1° Pour que les trains arrivent à destination exactement à l'heure indiquée ;

2° Pour que, dans le cas d'un changement de position imprévu des magasins sur lesquels ils sont dirigés, tous les trains, s'il est possible, ou au moins une bonne partie d'entre eux, arrivent à ces magasins ;

3° Pour que, dans le cas d'une marche en retraite, les locomotives routières, échelonnées sur une longueur de trois étapes, puissent évacuer complètement les routes en 24 heures ;

4° Pour que, s'il y a combat ou mouvement rapide des troupes, les locomotives puissent encore assurer les transports, évacuer les blessés, les malades, etc.

Ce n'est qu'en satisfaisant aux conditions diverses énumérées plus haut que les locomotives routières peuvent rendre tous les services qu'on en peut attendre.

Nous avons dit quelle peut être l'importance de ces services, mais, pour arriver au but qu'elle se propose, une nation qui a adopté en principe l'emploi des machines pour les transports militaires doit donc, de toute nécessité, étudier en temps de paix l'organisation de ce nouveau service, instruire et exercer des mécaniciens en les encourageant au besoin par des primes, profiter des grandes manœuvres pour appliquer les machines à la marche des convois, en un mot, suivre logiquement la voie qu'elle s'est tracée en adoptant un nouvel engin, c'est-à-dire étudier en temps de paix ce qu'elle devra appliquer en temps de guerre.

RENSEIGNEMENTS DIVERS.

Allemagne : Réception d'un fort à Wilhelmshaven. — Le 3 novembre a eu lieu, à Wilhelmshaven, la réception définitive du fort de Rüstersiel, qui fait partie des ouvrages de Wilhelmshaven. Il a des vues sur la mer et sur la terre. Tout est préparé dans l'intérieur du fort pour le mettre sous l'eau, grâce à une écluse nouvellement construite à Wilhelmshaven. (*Deutsche Heeres-Zeitung.*)

Espagne : Les canons légers de l'artillerie de campagne. — Les essais entrepris, en août 1878, avec le 9c (8c,7) en bronze-acier (1), ont amené l'introduction de cette pièce dans les batteries lourdes de campagne. Le comité d'artillerie espagnol a cherché à obtenir des pièces légères de campagne satisfaisant aux mêmes conditions de vitesse initiale et de puissance dans le projectile. Après plusieurs essais, on s'est résolu à faire transformer, dans les arsenaux de Séville et de Trubia, le canon en acier de 8c de Krupp, modèle 1868. La transformation consiste en gros à enlever les tourillons, à diminuer le diamètre, à renforcer le tube par des frettes en acier puddlé, à agrandir la chambre à poudre, à créer une chambre rayée pour le projectile et à transformer les rayures cunéiformes en rayures parallèles.

La charge, après plusieurs essais, a été fixée à 1k,050 de la poudre à canon de Murcie, à grains de 10 à 15 millimètres. Cette charge imprime une vitesse de 455 mètres à l'obus de 4k,600, dans le canon de 8c transformé.

Le colonel Plasencia, à Séville, a donné le tracé d'une pièce de 8c (7c,8) en bronze comprimé ; canon qui a été adopté pour l'armement des batteries légères de campagne.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. XIII, p. 235 : t. XIV, p. 117 ; t. XV, p. 193.

		8cm.	8cm transf.	9cm transf.	9cm.
gueur totale	mèt.	2 024	1 935	2 100	2 060
d. partie rayée	id.	1 579	1 394	1 506	1 475
nètre de la partie rayée sur les cloisons		78	78.5	87	87
bre des rayures		24	24	24	24
ce des rayures		progres.	const.	const.	const.
de l'hélice en calibres		de 60 à 30	46	45	45
al		br. acier	ac. Kr.	ac. Kr.	br. ac.
struction du tube		massive.		trettée.	massive.
s de l'obus	kil.	4.6		6.4 (1)	6.4
bre des éclats efficaces		95		153	153
s du shrapnel	kil.	4.6		71	7.1
de la charge d'éclatement	id.	0.010			
bre de balles du shrapnel		92			
Id. de la boîte à mitraille		90		168	168
s de la charge	kil.	1.25	1.05	1.5	1.5
sse initiale de l'obus		485	455	455	455
bre de coups par pièce		120		103	103
bre des batteries		30		12	
s du tube avec la fermeture	kil.	358	335	487	512
de la pièce avec affût et avant-train	id.	1 420		1 850	1 865
ids Canons avec les servants	kil.	288		370	373
r Canons sans les servants	id.	238		308	311
val. Caissons avec les servants	id.	283		337	337
Caissons sans les servants	id.	233		300	300
ée maximum	mèt.	6 000		6 000	6 000
bre d'action maximum du shrapnel	id.	2 400		2 400	2 400
ble 500m en portée	mèt.	10.3			
en direction	id.	0.11			
en hauteur	id.	0.18			
1 500m en portée	id.	.....		12.18	12.18
en direction	id.	0.70		0.39	0.39
en hauteur	id.	0.65		0.42	0.42
3 000m en portée	id.	.....		15.09	15.09
en direction	id.	.....		1.06	1.06
en hauteur	id.	.....		1.03	1.03
3 700m en portée	id.	16.74			
en direction	id.	2.80			
en hauteur	id.	1.10			

On fait des essais en ce moment sur un obus de même poids que le shrapnel (7k,100).

ermeture est semblable à celle du 9e et est munie d'un rateur en cuivre. Le projectile est celui du canon de acier; obus à anneaux, long de 2 calibres, avec deux tures en cuivre dont une de centrage, fusée à percus-

sion autrichienne, modèle 1875; le shrapnel est muni d'une fusée à temps, modèle 1880, analogue à la fusée Bazzichelli; enfin, il y a une boîte à mitraille.

La charge employée dans les essais pèse $1^k,250$; la poudre employée est la poudre à canon de Murcie, à grains de 10 à 15 millimètres; elle communique à l'obus de $4^k,600$ une vitesse de 490 mètres, sans que la pression des gaz dépasse 20 kil.

Les tubes ont été soumis à un tir de 600 coups, sans qu'on ait pu reconnaître de traces d'agrandissement. De 600 coups, 200 ont été tirés à l'arsenal de Séville; les 400 autres l'ont été au champ de tir de Caralanchel, dont 100 pour la mesure des vitesses et des pressions, 150 pour les tirs balistiques, et 150 pour le feu rapide.

L'introduction du 8c en bronze-acier n'est nullement un obstacle à la transformation des anciens 8c en acier.

On a essayé des affûts de trois espèces, un en acier fondu, un semblable, mais en acier puddlé, et le troisième est construit d'après le système du général Engelhardt. Ils sont établis d'après les données suivantes :

Poids des affûts.	410 à 420 kil.
Épaisseur des flasques . .	7mm
Hauteur de feu.	950mm
Champ de tir vertical . .	— 5° à + 20°

Appareil de pointage avec roue dentée.

Distance horizontale du point d'appui de l'avant-train au milieu de l'essieu : 1 750 millimètres.

Angle de l'affût, 28°.

Poids d'une roue avec moyeu métallique, 130 à 140 kil.

Les données principales relatives aux pièces de campagne espagnoles sont contenues dans le tableau précédent.

Grèce : Organisation de l'armée. — D'après la nouvelle loi du 29 avril 1880, l'organisation de l'armée active devrait être la suivante sur le pied de paix :

Infanterie : 3 régiments, dont deux à 3 bataillons et le troisième à quatre; chaque bataillon compte 4 compagnies; 11 bataillons de chasseurs à 4 compagnies, destinés principalement à faire le service des frontières et à prêter, en cas de besoin, leur concours à la gendarmerie.

Jusqu'à ce que les 11 bataillons de chasseurs soient formés, les régiments d'infanterie ne devaient pas être formés et l'on devait conserver les 10 bataillons d'infanterie existants.

1 bataillon d'instruction.

Cavalerie : 1 régiment à 5 escadrons.

Génie : 2 bataillons à 4 compagnies.

Artillerie : 1 régiment d'artillerie à 3 divisions, dont une de campagne et deux de montagne. Chaque division compte 4 batteries. Ce régiment est à Athènes, toutefois il n'y a à Athènes que deux batteries de campagne; les deux autres sont, l'une à Corfou, l'autre à Lamia.

1 détachement d'artillerie;

1 arsenal à Nauplie, composé, outre 1 état-major, de:

1 compagnie d'ouvriers militaires;

La poudrerie;

L'atelier d'artifices;

L'administration du matériel.

Les détails de la composition de l'artillerie sont réglés comme il suit:

Régiment d'artillerie.

État-major du régiment.

1 colonel commandant,
1 lieutenant-colonel commandant en second,
3 majors commandants de division,
1 lieutenant aide de camp,
5 adjudants,
1 sergent maréchal-ferrant et chef de l'hôpital vétérinaire,
1 médecin-major, } non montés.
1 médecin aide-major de première classe, } non montés.
1 vétérinaire, } non montés.

Arsenal.

1° *État-major de l'arsenal.*

1 lieutenant-colonel, directeur ;
1 major, sous-directeur ;
1 lieutenant, aide de camp ;
1 lieutenant, inspecteur des armes blanches ;
1 capitaine (pour le matériel),
1 lieutenant, comptable ;
2 adjudants, comptables.

2° *Compagnie d'ouvriers.*

1 capitaine,
2 lieutenants,
2 sous-lieutenants,
1 adjudant, comptable ;
1 ouvrier, chef mécanicien (civil) ;
4 chefs ouvriers militaires de première classe,
2 chefs ouvriers militaires de deuxième classe,
6 sergents-majors, chefs d'atelier ;
1 sergent-major de compagnie,
6 sergents,
1 sergent-fourrier,
8 caporaux,
1 clairon de première classe,
1 clairon de deuxième classe,
40 ouvriers militaires de première classe,
40 ouvriers militaires de deuxième classe,
10 apprentis militaires de première classe,
10 apprentis militaires de deuxième classe,
2 ouvriers chauffeurs (civils).

3° *Poudrerie.*

1 capitaine,
1 lieutenant,
1 chef d'atelier, ouvrier chef de la poudrerie (civil),
1 sergent-major,
2 sergents,
10 soldats, ouvriers de la poudrerie.

2 sous-lieutenants,
1 sergent-major,
1 sergent-fourrier,
7 sergents,
7 caporaux,
1 caporal maréchal-ferrant,
1 caporal sellier, } non montés.
1 canonnier aide-maréchal-ferrant,
1 canonnier serrurier,
1 canonnier menuisier,
1 clairon de deuxième classe,
4 artificiers,
8 servants de première classe,
16 servants de deuxième classe,
16 muletiers (dont 6 de première classe),
Et 16 mulets. } non montés.

Total pour les huit batteries de montagne : 32 officiers, 44 sous-officiers et caporaux, 384 sous-caporaux et soldats, 6 chevaux et 128 mulets.

Total pour le régiment d'artillerie : 58 officiers, 6 adjudants, 221 sous-officiers et caporaux, 36 clairons, 591 sous-caporaux et canonniers, 272 chevaux et 128 mulets.

Détachement du train d'artillerie.

1 sous-lieutenant, pour le matériel monté ;
1 adjudant, pour le matériel ;
2 sergents,
3 caporaux et 1 caporal-fourrier,
1 artificier sellier,
1 artificier maréchal-ferrant,
1 artificier ouvrier en fer,
1 artificier ouvrier en bois,
1 artificier conducteur,
1 clairon de première classe,
15 conducteurs,
7 chevaux de selle et 20 chevaux de trait.

Total : 1 officier, 1 adjudant, 6 sous-officiers et caporaux, 1 clairon, 20 canonniers et 28 chevaux.

des compagnies a été fixé, comme pour l'infanterie, à hommes.

Dans l'*artillerie*, on a décidé la création de 2 batt de position ayant la même composition que les batt de campagne et réunies en une division particulière. fectif des différentes batteries, sur le pied de guerre, fixé ainsi qu'il suit :

	BATTERIE DE CAMPAGNE.			BATTERI DE MONTAG	
	Hommes.	Chevaux de selle.	Chevaux de trait.	Hommes.	Chevaux.
Capitaine	1	2	»	1	2
Lieutenant	1	1	»	1	1
Sous-lieutenants	2	»	»	2	2
Adjudant	1	1	»	1	1
Sergent-major	1	1	»	1	1
Sergents	8	8	»	8	8
Sergent-artificier	1	1	»	1	1
Sergent-fourrier	1	1	»	1	1
Caporaux	9	9	»	9	»
Caporal-fourrier	1	1	»	1	1
Caporal-menuisier	1	»	»	1	»
Caporal sellier	1	»	»	1	»
Caporal-maréchal-ferrant	1	1	»	1	1
Caporal-serrurier	1	»	»	1	»
Canonniers-aides-menuisiers	2	»	»	2	»
Canonniers-aides-selliers	2	»	»	2	»
Canonniers-aides-maréchaux	2	»	»	2	»
Canonniers-aides-serruriers	2	»	»	2	»
Clairons	4	4	»	4	4
Artificiers	8	»	»	8	»
Canonniers-servants (dont un tiers de première classe)	60	»	»	60	»
Conducteurs-muletiers	65	»	120	72	»
Totaux	175	37	120	182	23

En outre, un peloton de dépôt d'artillerie formant, co ceux des autres armes, corps indépendant en ce qui cerne l'administration, a du être créé. Il doit être mandé par 1 sous-lieutenant et comprendre envir hommes de cadres. L'effectif des ouvriers de la fal d'armes sera augmenté suivant les besoins du servic

On doit former encore :

30 pelotons de transport des munitions d'infanterie, affectés respectivement aux 30 bataillons de cette arme.

L'effectif d'un peloton de transport des munitions pour l'infanterie comprendra :

	Hommes.	Chevaux.	Mulets.
Sous-lieutenant	1	1	»
Adjudant	1	1	»
Sergents	2	2	»
Caporaux	4	4	»
Caporal-fourrier	1	1	»
Clairon	1	1	»
Soldat ouvrier en fer	1	»	»
Soldat ouvrier en bois	1	»	»
Soldat sellier	1	»	»
Soldat maréchal-ferrant	1	»	1
Muletiers	60	»	60
	74	10	61

1 peloton de transport des munitions pour les batteries d'artillerie de position ;

1 compagnie de transport des munitions pour la division d'artillerie de campagne ;

2 compagnies de transports des munitions pour les 2 divisions d'artillerie de montagne.

La composition de ces trois dernières unités se trouve indiquée dans le tableau précédent.

Enfin, le service des transports a été organisé par la création de pelotons et colonnes de transport du matériel de guerre et d'un peloton de dépôt de conducteurs du train.

Si l'on se rapporte aux chiffres de l'ordonnance même de mobilisation, on peut se faire une idée suffisamment approchée du résultat que le gouvernement grec se propose d'atteindre (1).

(1) Le chiffre de 60,000 hommes posé par l'article 1er n'était qu'un *maximum* qui devait comprendre, outre l'armée à mettre en ligne, un certain excédant d'environ 10,000 hommes.

L'infanterie avec ses deux pelotons de train par bataillon, l'un pour le transport des munitions, l'autre pour le transport du matériel et des vivres, aura un total d'environ : 33 940 hommes, 770 chevaux et 3 060 mulets.

La cavalerie comprendra environ 1 190 hommes et 980 chevaux ;

	PELOTON-TRANSPORT DE MUNITIONS DE BATTERIES DE POSITION.			COMPAGNIE-TRANSPORT DE MUNITIONS DE LA DIVISION D'ARTILLERIE DE CAMPAGNE.			COMPAGNIE-TRANSPORT DE MUNITIONS D'UNE DIVISION D'ARTILLERIE DE MONTAGNE.		
	Hommes.	Chevaux de selle.	Chevaux de trait.	Hommes.	Chevaux de selle.	Chevaux de trait.	Hommes.	Chevaux.	Mulets.
Capitaine	»	»	»	1	2	»	1	2	»
Lieutenant	1	2	»	1	1	»	1	1	»
Sous-lieutenant	1	1	»	1	1	»	1	1	»
Adjudant	1	1	»	1	1	»	1	1	»
Sergent-major	»	»	»	1	1	»	1	1	»
Sergents	3	3	»	6	6	»	6	6	»
Sergent-artificier	1	1	»	1	1	»	1	1	»
Sergent-fourrier	1	1	»	1	1	»	1	1	»
Caporal-fourrier	»	»	»	1	1	»	1	1	»
Caporaux	3	3	»	6	6	»	6	6	»
Caporal-menuisier	1	»	»	1	»	»	1	»	»
Caporal-serrurier	1	»	»	1	»	»	1	»	»
Caporal-sellier	1	»	»	1	»	»	1	»	»
Caporal-maréchal-ferrant	1	1	»	1	1	»	1	»	»
Canonniers-aides-menuisiers	2	»	»	3	»	»	3	»	»
Canonniers-aides-serruriers	2	»	»	3	»	»	3	»	»
Canonniers-aides-selliers	2	»	»	4	»	»	4	»	»
Canonniers-aides-maréchaux	2	»	»	3	»	»	3	»	»
Clairons	2	2	»	3	3	»	3	3	»
Artificiers	3	»	»	6	»	»	6	»	»
Canonniers-servants	9	»	»	15	»	»	15	»	»
Conducteurs ou muletiers	55	»	100	110	»	200	205	»	205
Totaux	92	15	100	171	25	200	266	25	205

L'artillerie, avec son train spécial : 3 300 hommes, 1 190 chevaux et 2 350 mulets ;

Le génie : 2 040 hommes et 30 chevaux ;

La compagnie d'infirmiers : 840 hommes et 600 mulets ;

Les détachements d'ouvriers : 100 hommes, 10 chevaux et 120 mulets ;

Les colonnes de transport de matériel et d'effets : 1 030 hommes, 180 chevaux et 1 210 mulets.

En ajoutant aux chiffres qui précèdent, pour les généraux avec leurs états-majors et leurs escortes, les intendances avec leurs divers personnels (boulangeries, etc., etc.), 150 hommes, 120 chevaux et 200 mulets environ, on obtient, pour l'armée de campagne, un effectif général de 42 590 *hommes,* 3 280 *chevaux* et 7 540 *mulets,* avec 84 *pièces de canon.*

Pour avoir le total de l'*armée active,* il faut ajouter à ces chiffres l'ensemble des dépôts, dont les cadres seuls donnent : 550 hommes et 72 chevaux ;

La gendarmerie, qui compte (en triplant, d'après l'ordonnance de mobilisation, son effectif du temps de paix) : 6 280 hommes et 375 chevaux ;

Les divers services intérieurs, tels que le ministère : 75 hommes et 5 chevaux ; l'arsenal (avec la poudrière, la compagnie d'ouvriers, l'atelier de pyrotechnie, etc.) : 215 hommes ; le personnel des inspections et directions du génie et de l'artillerie, les commandants des places, conseils de guerre, hôpitaux, magasins militaires centraux : ensemble, environ 350 hommes (1).

On arrive, en totalisant ainsi les divers effectifs non compris dans l'armée de campagne, à un nouveau chiffre de 7 500 hommes environ, avec 450 chevaux ;

Dès lors, l'*armée active* comprend, une fois mobilisée complètement, un total d'environ 50 000 *hommes,* 3 700 *chevaux* et 7 500 *mulets* (2).

---

(1) Pour tous ces services intérieurs, l'effectif de paix, que l'on a conservé dans ce calcul, est évidemment un minimum.

(2) Dans les deux derniers mois de 1880, au milieu de l'excitation croissante des esprits en Grèce, les préparatifs militaires ont été très activement poussés par le Gouvernement.

Au moment de la rentrée de la Chambre, l'effectif dépassait certainement 46 000 hommes, et il s'élevait, à la date du 25 novembre, à 57 073 hommes, y compris 1 322 officiers et 6 552 sous-officiers.

La marche régulière de tous les services se rattachant à l'armée doit se trouver

Les ressources du pays en matériel et chevaux
indiquées dans les paragraphes suivants :

Armement.

L'infanterie et le génie sont armés du fusil Gras
cavalerie et l'artillerie sont pourvues de carabines G
La plupart des armes proviennent de Styrie : en 1
notamment, le gouvernement grec a reçu de cette ré
d'importantes fournitures. Dans la gendarmerie, on se
toujours du fusil Chassepot.

Les arsenaux renferment des approvisionnements
plémentaires en armes de divers systèmes.

La situation générale des armes à feu qui existaient
formation du cabinet Tricoupis était la suivante :

Fusils Gras	54 557	60 355
Carabines Gras	2 565	
Mousquetons Gras	3 233	
Fusils Chassepot	23 473	23 885
Carabines Chassepot	412	
Fusils Mylonas	5 863	5 888
Carabines Mylonas	25	
Total		90 128

Sous le ministère Tricoupis, il a été commandé [1] :

Fusils Gras	15 000
Revolvers	3 000

---

assurée jusqu'à la fin de 1881, pour un effectif permanent de 60 000 hommes.
voyant tous les besoins qu'amènerait plus tard l'appel des réserves, le Gouv
ment a fait adopter par la Chambre un projet de loi tendant à créer le suppl
de cadres nécessaire pour suffire à une armée de 80 000 hommes.

D'après le *Messager d'Athènes*, on a commandé à la maison Krupp le matéri
cessaire pour mettre sur pied 4 nouvelles batteries de montagne, 5 nouvelles b
ries de campagne et 2 nouvelles batteries de position, avec tous les caisson
voitures accessoires.

L'artillerie devra donc comprendre en tout 12 batteries de montagne, 9 bat
de campagne et 4 batteries de position.

La cavalerie, de son côté, doit être sensiblement augmentée : le total des
veaux chevaux demandés pour cette arme et pour l'artillerie est de 1 760, ave
mulets.

[1] Les commandes nouvelles que nous indiquons, à propos des divers app
sionnements, n'ont peut-être pas été complètement livrées depuis.

On peut donc dire que la Grèce dispose, en tout, d'environ 105 000 fusils modernes (1).

En outre, il existe dans les magasins un nombre considérable de fusils à percussion destinés à armer la population en cas de besoin.

Cartouches. — Il y avait, à l'avénement du ministère Tricoupis :

21 948 200	cartouches	Gras,
4 335 800	—	Chassepot,
483 500	—	Mylonas.

On a commandé depuis :

35 000 000	cartouches	Gras,
7 000 000	—	— doubles amorces,
40 000 000	—	Chassepot,
1 500 000	—	de revolver.

Une commission spéciale a été nommée au mois d'octobre dernier pour essayer et recevoir de nouveaux approvisionnements en cartouches Gras, fabriquées dans le pays.

L'armée grecque possède donc, ou possédera dans un avenir prochain, plus de 100 *millions de cartouches diverses.*

La poudrerie de Nauplie contient de vastes stocks de poudre, provenant en grande partie de l'industrie privée.

Bouches à feu. — Le matériel des bouches à feu comprend :

72 pièces du *système Krupp,* calibre de 7c,5, avec caissons et avant-trains : elles forment l'armement des 4 batteries de campagne et des 8 batteries de montagne ;

12 pièces de réserve, également du système Krupp, et du calibre de 8c,7 ; elles sont pourvues de tout leur matériel, mais encore non attelées, faute de chevaux (2) ;

(1) Tous les fusils, ainsi que les carabines de l'artillerie, sont munis du sabre-baïonnette. — Pour compléter l'armement des troupes présentes et pourvoir à celui des nouvelles formations, le Gouvernement vient encore de commander à l'étranger, principalement en Styrie et en France, 36,000 fusils Gras et 9 000 revolvers, avec 50 millions de cartouches Gras.

(2) Le Gouvernement a commandé deux nouvelles batteries de canons Krupp, du calibre de 8c,7. D'après le *Journal d'Athènes* du 6 septembre, le conseil des ministres a décidé d'allouer au ministre de la guerre un crédit de 1 900 000 drachmes. Cette somme devait être envoyée au ministre de Grèce à Paris, pour l'achat de matériel d'artillerie.

Une réserve de 36 *pièces la Hitte,* réparties dans les m gasins de Nauplie, de Corfou et de Chalcis.

Sans parler des canons de la flotte, le Gouvernement p sède encore, dans les places, une certaine quantité d'a ciennes pièces de bronze ou de fonte.

Munitions. — Outre les munitions qui se fabriquen Nauplie, il a été commandé dans ces derniers mois :

38 550 obus de 7c,5 ;
4 800 — de 8c,7 ;
18 790 — à balles de 7c,5,
et 2 080 — — de 8c,7.

Chevaux et mulets.

Les chevaux de l'armée grecque sont de petite tail mais sobres et résistants ; ils offrent une certaine analo avec les chevaux algériens. Leur nombre étant absolum insuffisant, le Gouvernement s'est occupé d'en acheter u certaine quantité à l'étranger, et particulièrement Hongrie.

Les chevaux et mulets, en service au mois de ju étaient répartis comme il suit :

Chevaux.

Cavalerie. . .	17	chev. d'officiers et	418	chev. de tro
Artillerie. . .	22	—	277	—
Gendarmerie .	14	—	101	—
Services auxiliaires.	40	—	23	—
Totaux . .	93	—	819	—

Mulets.

Artillerie	298
Services auxiliaires	143
Total. . . .	441

Les commandes faites en Hongrie s'élèvent à 1 600 ch vaux, dont 800 de selle et 800 d'attelage ; ces cheva

doivent arriver par lots de 280 : le *Messager d'Athènes* annonçait, à la date du 9 septembre, que 840 de ces chevaux étaient arrivés à Athènes et que les autres étaient attendus prochainement. (Ils coûtent en moyenne 600 fr. chacun, livrés sur place.)

On s'occupe également d'acheter un nombre considérable de mulets, indispensables pour le moindre mouvement de convois, dans un pays dont la configuration ne permet pas d'employer des chariots, et où il faut tout transporter sur des bêtes de somme. D'après les calculs qui ont été faits, il faudrait, pour le seul transport des munitions, environ 60 mulets par bataillon, un seul de ces animaux ne pouvant porter plus de 2 000 cartouches. Le nombre total des mulets que le ministère doit encore se procurer est de 6 000 à 7 000.

Il est vrai que les tableaux de recensement dressés par le ministère de l'intérieur ont donné, en 1879, 33 761 chevaux et 17 976 mulets ; mais le Gouvernement éprouverait certainement les plus grandes difficultés à se procurer, par voie de réquisition, les animaux nécessaires : c'est pourquoi, dès maintenant, il préfère se pourvoir en grande partie à l'étranger. (D'après la *Revue militaire de l'étranger*.)

Hollande : Budget de la guerre pour 1881. — Le budget de la guerre pour 1881 présenté aux chambres hollandaises monte au total de 21 935 000 florins (47 160 000 francs); dans ce chiffre sont comprises les dépenses extraordinaires suivantes :

1° 700 000 florins pour acquisition de nouveaux canons de campagne ;

2° 400 000 florins pour acquisition de canons de forteresse ;

3° 299 000 pour l'acquisition de deux canons de côte de 30c,5 et de leurs affûts et plates-formes de côte et des expériences relatives à ces pièces; ces deux pièces sont destinées à l'armement du fort de Harssen ;

4° 1 063 000 pour la construction de nouvelles ca
ou l'amélioration de celles existantes ;

5° 1 950 000 florins pour l'amélioration des fortif
des places fortes.

Parmi les principales réformes que le ministr
guerre se propose d'apporter à l'organisation de
hollandaise figure une augmentation des effectifs ;
le nouveau projet, la force des diverses armes sur
guerre, y compris les cadres, serait la suivante :

Infanterie	41 000	hommes.	
Cavalerie	2 300	—	
Artillerie de campagne. . . .	4 000	—	et 1
Artillerie de forteresse. . . .	8 000	—	
Mineurs et sapeurs	1 450	—	
Pontonniers	580	—	
Torpilleurs	480	—	
Ambulances	750	—	
Train	2 800	—	

Ces troupes seraient réparties sur pied de gue
qu'il suit :

Infanterie : 3 divisions, la première composée
ment des grenadiers et de celui des chasseurs et d
ments d'infanterie, les deux autres de 3 régiments
terie. Les régiments d'infanterie sont à 5 bataillo
des grenadiers à 3 et celui des chasseurs à 2,
compagnies.

En cas de mobilisation, chaque régiment form
bataillon de réserve à 4 compagnies, destiné à r
les pertes dans les bataillons actifs.

Cavalerie : 3 régiments de hussards à 5 escadro
et 1 escadron de dépôt ; chaque régiment fournit,
un escadron d'ordonnances.

Artillerie de campagne : 3 régiments, chacun à 6 b
6 pièces, formant 2 *Abtheilungen,* une à 4 batteries,
à 2 batteries et 2 compagnies de train. Un corps d'
à cheval, à 2 batteries à 6 pièces ; et une batterie d
tion pour l'instruction des cadres.

DIVISIONS.	BRIGADES.	INFANTERIE.	CAVALERIE.	ARTILLERIE.	GÉNIE.
1er quartier général : *La Haye.*	1re 2e	4 bataillons du 3e régiment. 4 — 6e —	Un ou plusieurs escadrons du 3e régiment de hussards.	1re, 4e, 5e batteries du 2e régiment monté.	1/2 compagnie.
2e quartier général : *Haarlem.*	1re 2e	4 — 4e — 4 — 7e —	Id. du 1er régiment de hussards.	2e, 3e, 6e batteries du 2e régiment monté.	Id.
3e quartier général : *Bois le Duc.*	1re 2e	4 — 2e — 1 — 5e —	Id. du 2e régiment de hussards.	1re, 4e, 8e batteries du 1er régiment monté.	Id.
4e quartier général : *Arnhem.*	1re 2e	4 — 1re — 4 — 8e —	Id. du 4e régiment de hussards.	2e, 3e, 7e batteries du 1er régiment monté.	Id.

Brigade de réserve, à La Haye : 4 bataillons du régiment des grenadiers et chasseurs ; 5e et 6e batteries du 1er régiment monté.

Réserve de cavalerie : les escadrons non endivisionnés.

Réserve d'artillerie : 4 batteries à cheval.

Autres troupes non endivisionnées : 3 compagnies du train d'artillerie et des équipages, la compagnie de guerre des pontonniers et les 2 compagnies d'ambulance.

Artillerie de forteresse: 4 régiments, dont un de côte; chaque régiment a 10 compagnies.

Génie: 2 compagnies de pontonniers, 2 compagnies de torpilleurs, 8 compagnies de mineurs et sapeurs.

Ambulances: 3 compagnies.

En attendant que cette nouvelle organisation ait été adoptée par les chambres, le tableau de la page précédente, que nous empruntons à la *Revue militaire de l'étranger*, indique la nouvelle composition de l'armée de campagne, en vigueur depuis le 1er mai 1880.

NÉCROLOGIE

M. LE GÉNÉRAL DE BRIGADE LECŒUVRE

M. le général Lecœuvre (Henry), était né à Haubourdin (Nord), le 10 février 1820. Élève de l'École d'application de Metz le 1er octobre 1842, il fut classé au 6e régiment d'artillerie le 1er janvier 1844, et y resta jusqu'au grade de capitaine. C'est comme lieutenant qu'il fut blessé d'une balle à la jambe à l'attaque du Panthéon, à Paris, le 24 juin 1848.

Chevalier de la Légion d'honneur quelques mois après, le lieutenant Lecœuvre fut nommé capitaine en 2e le 14 janvier 1851 et envoyé successivement comme adjoint à la manufacture d'armes de Châtellerault, à la direction d'Alger et à la fonderie de Douai. Le 9 juin 1854, le capitaine Lecœuvre était classé à la 2e batterie du 12e régiment qu'il rejoignit en Crimée, le 17 août 1855. Le 8 septembre 1855, il était nommé capitaine en 1er au 13e régiment. Promu chef d'escadron, le 13 août 1863, il fut classé au 4e régiment d'artillerie et reçut la croix d'officier de la Légion d'honneur le 6 mars 1867.

Le 16 juillet 1870, il fut nommé lieutenant-colonel, reçut le commandement de l'artillerie de la 1re division du 1er corps d'armée, et assista aux batailles de Wœrth et de Sedan. Rentré de captivité le 12 avril 1871, le colonel Lecœuvre fut nommé commandant de l'artillerie de l'arrondissement de Vincennes, puis directeur à Vincennes, quand cette ville devint un chef-lieu de direction, le 29 janvier 1873. Le colonel Lecœuvre reçut, le 21 octobre 1873, le commandement du 32e régiment d'artillerie. Il fut promu au grade de général de brigade, le 3 juin 1879, et devint, le 24 janvier 1880, commandant de l'artillerie

du 18e corps d'armée. Il est mort à Paris, le 28 octobre 1880.

Les obsèques du général Lecœuvre ont eu lieu à Paris, le 2 novembre 1880, en présence d'une foule sympathique et émue.

Le général Suter, commandant l'artillerie du 19e corps, a prononcé sur la tombe le discours suivant :

« Messieurs,

« Je viens, au nom de l'artillerie, dire un dernier adieu à l'officier, au camarade, à l'ami universellement regretté.

« Entré à l'École polytechnique en 1840, Lecœuvre assista comme lieutenant aux tristes journées de juin. Blessé grièvement à l'attaque du Panthéon, il fut nommé chevalier de la Légion d'honneur, le 3 juillet 1848.

« Après trois années passées en Afrique, il vint prendre une part active à l'expédition de Crimée. Chef d'escadron en 1873 et lieutenant-colonel en 1870, il commanda l'artillerie de la 1re division du 1er corps d'armée dans la néfaste campagne de 1870. Quelques années après son retour de captivité, il fut promu colonel et chargé de l'organisation du 32e régiment d'artillerie, régiment qu'il a commandé jusqu'en 1879. Il y a laissé les meilleurs souvenirs.

« Promu général de brigade en 1879 et appelé au commandement de l'artillerie du 18e corps d'armée, Lecœuvre, souffrant depuis quelque temps, était venu chercher les soins de la famille. C'est au milieu des siens qu'il a été enlevé à ceux qui l'aimaient.

« Tels sont les services de cet officier plein d'entrain, profondément attaché à ses devoirs et sachant allier la bienveillance à une grande fermeté.

« Quant à l'homme, au camarade, à l'ami, nous tous qui l'avons connu, nous avons pu apprécier cette nature sympathique, ce cœur dévoué, bon, affectueux, ce caractère

roit et loyal, et toutes ces précieuses qualités qui le faiient aimer et estimer de tous ceux qui l'approchaient.

« Adieu ! mon bon vieil ami ! adieu ! »

I. LE GÉNÉRAL DE BRIGADE VERCHÈRE DE REFFYE

Le général Verchère de Reffye (Jean-Baptiste-Auguste-hilippe-Dieudonné) était né le 30 juillet 1821, à Strasburg. Élève de l'École polytechnique, le 1er novembre 841 et de l'École de Metz, le 24 novembre 1843, le lieunant de Reffye était classé successivement au 15e et au régiment d'artillerie. Envoyé à la manufacture d'armes Tulle, il y fut promu au grade de capitaine, le 10 août 53.

En 1854, on le trouve attaché au dépôt central de l'artilrie; il est nommé chevalier de la Légion d'honneur le août 1860 et devient officier d'ordonnance de l'Empeur, le 22 août 1862, poste qu'il conserva jusqu'en 1870. est dans cette période qu'il créa les ateliers de Meudon, nt il fut nommé directeur, et où il construisit son système mitrailleuses; il y fit tous les travaux préparatoires à la éation de la pièce de 7. Chef d'escadron, le 6 juin 1867, fut nommé officier de la Légion d'honneur, le 28 démbre 1868.

Au commencement de la guerre de 1870, le commanmt de Reffye était envoyé en mission à Indret, et deveit directeur des ateliers de construction de mitrailleuses l'il créa à Nantes et à Indret. Promu lieutenant-colonel, 21 octobre 1870, le colonel de Reffye fut envoyé à rbes, le 1er janvier 1872, pour y créer un grand atelier construction. C'est à Tarbes qu'il produisit le système canons de 7, de 5 et de 138, auquel la reconnaisce nationale a attaché son nom. Il fut nommé succesement, commandeur de la Légion d'honneur, le 15 août

1872 ; colonel, le 31 décembre 1873 ; général de brigade, le 8 janvier 1878, et reçut le commandement de l'artillerie du 18e corps. Malheureusement le général, dont les travaux et les fatigues avaient altéré la santé, fit une chute de cheval fort grave et dut résigner son commandement. C'est dans sa famille, à Versailles, que la mort est venue le saisir.

Les obsèques du général de Reffye ont eu lieu à Versailles, le 5 décembre. Un très grand nombre d'officiers avaient tenu à se joindre au cortège.

Le général de division Schnéegans a prononcé le discours suivant sur la tombe du général de Reffye :

« Ce n'est pas sans une profonde douleur que nous nous serrons autour de ce cercueil. Toutes nos pensées se portent, avec une profonde émotion, vers celui qui n'est plus, nous repassons dans notre souvenir cette vie, d'un labeur infatigable, éclairée par une si haute intelligence.

« Après sa sortie de l'École d'application, de Reffye, entraîné par sa féconde imagination, explora bientôt des terrains nouveaux. N'ayant d'autre mobile que celui d'un amour ardent pour son pays et pour son métier, il devint le créateur de formidables engins de guerre qui devaient ajouter une nouvelle force à notre armement. C'est à lui qu'est due l'invention des mitrailleuses et des premiers canons de campagne à grande portée qui ont conservé son nom. Malheureusement, lorsque la guerre éclata, son remarquable système venait à peine d'apparaître dans nos armées. Après nos premiers désastres, de Reffye, plein d'angoisses pour son pays, se rend à Nantes pour refaire en toute hâte un matériel permettant à la France désorganisée de continuer la lutte. La paix à peine signée, de Reffye est envoyé à Tarbes et y crée, en moins de deux ans, un magnifique atelier de construction où notre matériel est reconstitué avec une rapidité surprenante. Il ne se laisse arrêter par aucune des difficultés inhérentes à toute création nouvelle; d'ailleurs, Thiers, dans un élan de patrio

tisme, pour stimuler encore cette nature si impressionnable et si ardente, ne lui avait-il pas écrit : « Marchez « toujours et rappelez-vous que vous n'êtes responsable « qu'envers le pays et moi. »

« De Reffye surmonte tous les obstacles ; peu de temps après, n'étant encore que lieutenant-colonel, il reçoit du Président de la République, comme récompense exceptionnelle, la croix de commandeur de la Légion d'honneur. Il invente successivement le canon de 138, les affûts de côte, les obus à balles, à enveloppes en tôle d'acier, les projectiles à grande charge intérieure.

« La fatigue d'un travail incessant ne paraissait pas avoir de prise sur son énergique constitution ; mais, hélas ! un mal imprévu, devenu bientôt implacable en atteignant le cerveau, abattit cette organisation d'élite. Il dut s'arrêter.

« Une femme, admirable de dévouement et d'énergie, a veillé auprès de lui pendant deux longues années, le soutenant à force de courage et de soins et espérant encore même lorsque tout espoir était perdu ; mais le mal a été inexorable, et le pauvre de Reffye est venu s'éteindre au milieu des siens. Son cerveau était las de penser.

« Le général de Reffye laisse un nom que l'artillerie se rappellera toujours et qui sera le légitime héritage de ses quatre fils.

« Il avait une puissante intelligence ; sa nature, si sympathique et si affectueuse, le faisait adorer de tous ; attaché avec passion à ses devoirs, il ne poursuivait qu'un but, celui de relever la patrie ; ce but lui tenait d'autant plus au cœur qu'il était Alsacien. La seule récompense qu'il ait ambitionnée était la satisfaction d'une tâche bien remplie. Il a payé de sa vie ses infatigables efforts.

« L'adieu désolé et sympathique de tes camarades, mon pauvre de Reffye, la douleur profonde des tiens, sont le plus complet éloge qu'on puisse prononcer sur ta tombe.

« Si jamais tes enfants ont besoin d'un conseil ou d'un

appui, compte sur nous ; c'est une dette que l'artillerie tout entière sera heureuse d'acquitter.

« Adieu ! mon vieil ami. »

Le mardi, 7 décembre, un service solennel a été célébré à Tarbes, en l'honneur du général de Reffye. Dès la première nouvelle de sa mort, les ouvriers de l'atelier de Tarbes ont demandé à consacrer le produit d'une demi-journée de travail à une souscription destinée à ériger, sur le tombeau de leur ancien directeur, un monument durable de leurs regrets.

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES.

de-mémoire (¹) *à l'usage des officiers d'artillerie*, 4e édition. — Librairie Dumaine. — Chapitre XIV : Service de l'artillerie en temps de guerre.

La librairie Dumaine vient de faire paraître le neuvième scicule de l'*Aide-mémoire ;* il porte le n° XIV dans la série s chapitres. Il comprend le service en campagne, le service dans un siège, le service dans une place et le service r les côtes.

Artillerie strasbourgeoise du XIVe au XVIIe siècle. (*Revue alsacienne* (²) [octobre 1880].)

La *Revue alsacienne* nous offre, dans son numéro d'octobre, un intéressant article de M. Reuss, sur l'artillerie rasbourgeoise du XIVe au XVIIe siècle.

Cette recherche érudite s'adresse plus aux amateurs histoire anecdotique qu'aux artilleurs de profession; le ne laisse pas cependant de jeter quelque jour sur s origines de notre art, et elle nous montre comment uis XIV, en établissant à Strasbourg le principal foyer l'artillerie française, a peut-être trouvé le moyen le plus issant de rattacher à sa domination une ville où la tration associait l'artillerie de la manière la plus glorieuse, souvenir d'une indépendance qui ne s'était maintenue e par de grands sacrifices, au travers d'incessants périls.

Les chroniques locales ont enregistré, avec orgueil, les xploits de cette artillerie bourgeoise contre les brigands odaux qui s'abattaient des burgs de la Forêt-Noire et des osges sur la plaine du Rhin. Non contents de défendre urs remparts, les Strasbourgeois allaient assiéger leurs

(¹) Voir *Revue d'artillerie*, livraisons de juin, août, octobre, novembre et décembre 1880.

(²) Berger-Levrault et Cie, éditeurs.

ennemis dans leurs repaires, à Freudeneck, Oberkirch, Wasselonne, et l'on vit 12 canons figurer, avec le contingent de la république strasbourgeoise, dans les rangs des Suisses, à Granson et à Morat.

Quand, après Metz, Henri II voulut réduire Strasbourg, le Magistrat lui refusa l'entrée de la ville et, pour montrer qu'il ne faisait cas ni de menaces ni de promesses, il envoya par la « Mésange », canon formidable de 6 mètres de long, un boulet dans le camp français, situé, dit la tradition, à plus de 5 kilomètres.

Les premières années du XVIIe siècle marquent, pour Strasbourg, le commencement de la décadence politique et, en même temps, celui de sa glorieuse artillerie. Pendant la guerre de Trente ans, la préoccupation constante de la petite république est de sauvegarder sa neutralité et ses canons sont prêtés, tantôt aux Impériaux, tantôt aux Suédois, selon les besoins de la cause.

L'institution périclitait et, 4 ans avant l'annexion de Strasbourg à la France, le lieutenant-colonel inspecteur Scheiter se plaignait amèrement de l'insuffisance du matériel et des approvisionnements, ainsi que de l'impéritie du personnel. Ces alarmes patriotiques n'étaient que trop fondées. Lorsque, en juillet 1678, le maréchal de Créqui vint attaquer les forts avancés de la ville, les canonniers strasbourgeois se montrèrent absolument impuissants à la défendre.

Deux ans plus tard, Montclar cernait la ville, et le Magistrat, convaincu de l'inutilité de la résistance, faisait cacher les munitions « afin d'oster, à quelques insensés, le moyen de commencer un jeu qui finiroit mal pour la ville ». E. D.

Le Gérant : CH. NORBERG.

LES PONTS SUR LE DANUBE

ET

'ATTAQUE DU CAMP RETRANCHÉ DE PLEWNA

PAR L'ARMÉE RUSSO-ROUMAINE

Du 19 juin au 10 décembre 1877

(PLANCHES IX ET X)

BIBLIOTHEEK 2e REGT VELDARTY

APERÇU HISTORIQUE

L'armée russe, pour arriver au cœur de la Turquie, rait à franchir deux obstacles naturels : le Danube et les alkans. Les Turcs avaient négligé de protéger par des tes de pont, les villes fortes situées sur le Danube entre Vidin et la mer Noire ; ce fut une faute qui facilita singu-èrement le passage de ce fleuve.

Les Russes avaient décidé qu'ils traverseraient les Bal-ns au défilé de Schipka. Le choix de ce point devait na-rellement exercer une grande influence sur la détermi-tion de l'endroit où l'on passerait le Danube. On choisit stowa (Swischtowa), point du fleuve le plus rapproché Schipka. Mais avant de passer les Balkans, les Russes ulaient s'emparer de la bande de terrain limitée à l'ouest r le Danube, entre Tschernawada et Galatz (Galatzi), et à st par la mer Noire. La possession de ce territoire était nsidérée, avec raison, comme indispensable, car si les rcs conservaient la vallée de la Dobrutcha entre Tscher-wada et la mer Noire, ils pouvaient prendre en flanc la ne d'opération des Russes et leurs réserves. Une partie l'armée russe, l'aile gauche, composée du 14e corps, ectua habilement le passage du Danube, dans la nuit du juin, entre Braïla et Galatz, chassa devant elle les

Turcs qui se défendirent à peine et qui, les jours suivants, évacuèrent la Dobrutcha pour occuper le quadrilatère bulgare. Ce quadrilatère était composé des quatre places fortes suivantes : Rustschuk et Silistria sur le Danube, contenant, la première 35000 et la deuxième 25000 hommes ; Warna sur la mer Noire, contenant 13000 hommes, et Schumla, située entre Rustschuk et Warna et contenant 5000 hommes.

Les Russes, ayant pris possession de la vallée de la Dobrutcha, s'occupèrent de leur ligne d'opération principale en mettant à exécution le projet suivant : occuper les deux rives du fleuve, au point de passage, par une avant-garde aussi forte que possible ; concentrer le gros de l'armée près de ce point en dissimulant cette concentration ; enfin, effectuer le passage et se diriger vers Schipka.

L'armée russe ne possédait que quatre parcs de pontons attachés aux corps d'armée. Elle fit confectionner à Galatz des pontons en bois, et à Slatina, sur l'Aluta (Oltu), les radeaux nécessaires à la construction du pont.

La concentration de l'armée fut dissimulée fort habilement. Pendant que le gros se dirigeait vers Flamunda, en face de Nikopoli, le 11e corps était concentré avec une certaine ostentation entre Olteniza et Giurgewo (Dschurdschewo). De plus, les 24 et 25 juin, les Russes bombardèrent violemment Rustschuk au moyen de 8 batteries de canons de 12c et 15c. Du 25 au 28 juin, ils bombardèrent également Nikopoli sous les yeux de l'empereur. En même temps, les deux corps d'armée roumains occupaient Kalafat et tenaient en haleine Osman Pacha posté en face d'eux à Widin.

Les Turcs, voyant l'empereur devant Nikopoli, sachant d'autre part, que les éléments du pont se trouvaient à Slatina, furent persuadés que le passage serait effectué à Nikopoli et ne surveillèrent Sistowa que par un petit poste, placé sur une éminence, à 2 kilomètres au-dessous de cette ville et près de l'embouchure de la Tekir-Déré.

Le 26 juin au soir, l'empereur voyant l'ennemi occupé à Nikopoli par le bombardement, donna l'ordre, au moyen du télégraphe de campagne, d'embarquer l'avant-garde des troupes concentrées entre Flamunda et Simnitza. Il y avait là 6 bataillons de pontonniers qui se chargèrent, chacun, de faire passer un détachement composé de 6 compagnies d'infanterie, 60 cosaques et 8 pièces de montagne ou 6 pièces de campagne. L'artillerie et la cavalerie embarquèrent sur des portières formées de deux pontons reliés par une plate-forme ; l'infanterie embarqua sur des pontons simples. Cet embarquement eut lieu à la pointe ouest de l'île Fisetek-Ostrow qui est reliée à la rive gauche par un pont fixe. Les pontons prirent le large, mais leur marche ne fut pas assez rapide et attira l'attention du poste de la Tekir-Déré qui répandit l'alarme et fit feu sur les Russes. Néanmoins, le premier détachement n'ayant à essuyer que le feu des sentinelles, débarqua presque sans pertes à l'embouchure de la Tekir-Déré. Il n'en fut pas de même des suivants, car les Turcs, avertis, prirent position sur les hauteurs de la rive droite et les accueillirent par un feu violent de mousqueterie et d'artillerie. Trois pontons et une portière furent coulés. Les Russes durent placer dans l'île Ada une batterie de 9 pour réduire au silence la batterie turque qui canonnait les pontons et le point de débarquement.

Ces dispositions permirent aux Russes d'effectuer leur passage. Ils parvinrent, non sans efforts, à déloger les Turcs des hauteurs de la rive droite, puis, dans la journée, ils s'emparèrent de Sistowa, refoulant l'ennemi sur Nikopoli et sur la route de Tirnowa (Turnow).

Le 27 juin, tout un corps d'armée russe occupait la rive droite du Danube. Ce mouvement, quoique fort audacieux, avait été exécuté avec un plein succès.

Une fois en possession de Sistowa, les Russes s'occupèrent d'y amener tout le matériel de pontage qui se trouvait concentré à Slatina sur l'Aluta (Oltu). L'entreprise

offrait de grands dangers, car il fallait passer sous le f de Nikopoli.

Les matériaux nécessaires pour la construction du blier (madriers, poutrelles et accessoires) furent embarqu sur des radeaux; les cordages, fers, etc., sur les ponto Ce matériel fut divisé en trois flottilles qui devaient pa à 24 heures d'intervalle. La première flottille, compo de 100 pontons, se mit en marche la nuit du 26 au 27 ju passa devant Nikopoli qui ne s'aperçut de sa présence q lorsque le dernier ponton eut défilé. Elle arriva sans e combre à Simnitza la nuit suivante.

Cette même nuit (du 27 au 28), la seconde flottille, fo de 50 pontons et 34 radeaux, commença son mouvemen mais, lorsqu'elle fut en vue de Nikopoli, les Turcs, q le combat de la veille à Sistowa avait rendus très tentifs, firent feu de toutes leurs pièces et jetèrent désarroi parmi les Russes, qui durent aborder sur la ri gauche et reformer la flottille sous le feu de l'ennemi. I parvinrent néanmoins à passer et arrivèrent à Simnitza.

La troisième flottille, forte de 30 radeaux, se mit en mo vement dans la nuit du 28 au 29 juin et réussit, sa éprouver de pertes, à rejoindre les deux précédentes.

Tous les matériaux étant arrivés à Simnitza, on co mença le 30 juin la construction du pont, constructio que nous examinons en détail dans le chapitre suivant.

CHAPITRE PREMIER.

PASSAGE DU DANUBE PAR LES RUSSES.

(PL. IX.)

Le Danube, vis-à-vis de Simnitza, a une largeur d'en viron 3 200 mètres. La rive droite domine la rive gauche Le bras principal du fleuve borde la rive droite ; toutefois pendant les hautes eaux du printemps, l'eau arrive jus qu'aux pentes sur lesquelles Simnitza est assise.

En temps ordinaire, les parties du rivage marquées par

(fig. 1, pl. IX) ne sont pas recouvertes par les eaux, mais traversées par quelques ruisseaux. Le bras *a a* court parallèlement au fleuve et passe le long de Simnitza; il est relié au bras principal par le bras *b b*. Ces deux bras *a* et *b* ne sont jamais à sec.

Les îles de Buscheresko et d'Ada sont au niveau des rives; c'est par les basses eaux qu'elles ont la configuration représentée par la figure.

Au moment où les Russes commencèrent leur passage, les hautes eaux du printemps avaient notablement baissé; dans les endroits marqués Z, on voyait encore beaucoup de mares et de bourbiers. Comme le temps était favorable, et que l'eau baissait rapidement, on pouvait espérer que dans peu de jours on pourrait aller de Simnitza au fleuve en passant sur le terrain inondé.

Sur le bras *a a* on construisit un pont de pontons. Plus tard les Russes jetèrent sur ce bras deux ponts de chevalets et finalement ils rétablirent en *m* le pont à une arche qui n'était détruit qu'à moitié.

Le bras *b b* permettait aux Russes de faire passer leurs pontons, par eau, de Simnitza jusqu'au fleuve. Il facilita le passage des troupes et, plus tard, les travaux qui furent entrepris pour la protection du pont, ainsi que la surveillance du fleuve.

Quelques années avant la guerre, les habitants de Simnitza avaient installé la digue *i i*, le pont à une arche *m* et deux ponceaux établis au-dessus de l'inondation; la première grande crue détruisit la digue à l'endroit où se trouvaient les ponceaux et elle ne fut pas rétablie.

La rive droite du Danube est haute et escarpée; les Russes ne trouvaient dans les environs de Sistowa que cinq endroits (marqués de 1 à 5 sur la figure) en forme de rampes pour monter sur la rive; après avoir débouché des rampes, on avait encore un petit col à traverser. Les Russes n'avaient aucune donnée sur le régime de la rivière. Voici quel il était :

1° La différence entre les eaux les plus basses (commencement de l'automne) et les plus hautes (printemps) est au maximum de $5^m,80$; en 1877, elle ne fut que de $4^m,78$.

2° Le maximum de l'étiage a lieu ordinairement en avril ; presque toujours il y a inondation et les îles sont submergées. La hauteur de l'eau n'est pas la même tous les ans ; il y a des différences qui vont jusqu'à $1^m,5$ d'une année à l'autre.

3° Les crues annuelles de l'hiver se produisent ordinairement au moment de la débâcle ; l'étiage est la moyenne des hautes et des basses eaux et il n'y a qu'une partie restreinte de la prairie qui soit inondée.

4° La vitesse de l'eau oscille entre $1^m,5$ et $2^m,10$.

5° Ce sont les affluents qui sortent des montagnes qui occasionnent les crues les plus importantes ; la débâcle joue un rôle aussi. La pluie ou le vent contraire n'ont que peu d'influence.

Les Russes considérèrent comme les plus basses eaux le niveau du 17 août 1877. La figure 1 correspond à un niveau égal à 4 pieds au-dessus de l'étiage.

Le premier pont jeté par les Russes sur le Danube est indiqué par *cc'*, *ee'* ; le deuxième pont par *ff'*, *gg'* et *hh'*. Les Russes projetèrent de jeter en *i*4 un pont en fer.

Construction des ponts cc' *et* ee'.

Dans la nuit du 26 au 27 juin 1877, à 2 heures du matin, commença le transport des troupes sur pontons en fer. Elles étaient amenées, dès le soir, de Simnitza jusqu'à l'extrémité de la digue *ii*. Les bateaux étaient mis à l'eau en *x*, halés à la corde dans le grand bras ; là, ils prirent les troupes et les transportèrent au point marqué 1. Plus tard, les troupes embarquèrent au point *p*.

Le 27 juin, le vapeur grec *Annette* arriva à Simnitza avec cinq remorqueurs, ce qui permit d'accélérer les transports de troupes. Aussi, dès le 30, il y avait sur la rive

:oite 40000 hommes avec 50 canons et 2 régiments de ›saques.

Les conditions fondamentales de l'établissement du remier pont étaient : un abord facile en venant de Simitza, un faible développement et un point d'atterrage qui ›ermît d'atteindre facilement la rive élevée.

Le niveau était alors de 9 pieds; les deux îles d'Ada et le Buscheresko, qui devaient être utilisées, émergeaient suffisamment encore des eaux, mais elles étaient remplies de mares et de ruisseaux.

La partie la plus basse de l'île Ada était encore celle qui convenait le mieux ; on fut cependant obligé d'y passer un ruisseau sur un pont.

La longueur du pont *cc'* était de 648^{m},50 ; celle du pont *ee'* montait à 554^{m},5.

Les figures 2 et 3 donnent le profil du fleuve au moment où le niveau était à 15 centimètres au-dessus de l'étiage.

Pour le pont *cc'*, *ee'*, on avait, en temps convenable, construit les bateaux et leur attirail à Galatz, où sont les scieries, et le chemin de fer les avait transportés à Slatina. Là on avait vérifié l'équipage avec soin, puis on l'avait conduit par l'Aluta et le Danube à sa destination, comme nous l'avons déjà dit, en le faisant passer devant les murs de la place forte de Nikopoli. Le matériel destiné au pont *ff' gg' hh'* passa aussi par Nikopoli sans que les Turcs aient pu l'empêcher.

Outre les bateaux construits à Galatz, qui avaient) mètres de long, 2 mètres de large et 1 mètre de haut, ›n avait amené à Simnitza les *bacs* de l'Aluta. Les bacs de 'Aluta étaient plus petits et plus faibles que les bateaux onstruits à Galatz, et n'avaient aucun attirail ; ils servirent ·u transport.

Le tablier, les ancres, etc., arrivèrent sur les bateaux le Galatz.

Lorsque le 30 juin, au matin, on commença la construction du pont, on avait à sa disposition :

1° Le matériel de 4 bataillons de pontonniers (à l'excep-

tion de 15 pontons employés au transport) ; ce qui donnait un peu plus de 640 mètres de longueur de pont ;

2° environ 150 bateaux construits à Galatz ;

3° quelques bateaux de l'Aluta ;

4° un bateau à vapeur à roues de la force de 50 chevaux avec 2 remorqueurs en fer et 3 petits bateaux de transport ;

5° en cas de besoin, il y avait encore de petits bateaux turcs à Vardin, à 8 kilomètres de Sistowa.

Le général Richter, qui dirigeait le travail, désigna un bataillon de pontonniers avec son matériel pour continuer le transport ; deux bataillons de pontonniers devaient, avec leur propre matériel et avec les bateaux de Galatz, s'il était nécessaire, commencer la construction du pont entre l'île Ada et la rive gauche, en partant à la fois des deux rives. Sur l'île Ada ils devaient installer un pont fait avec des pontons en toile à voile. Le 4e bataillon devait jeter le pont entre l'île Ada et la rive droite.

Les pontonniers construisirent rapidement leur pont avec leur propre matériel ; les portières formées par les bateaux de Galatz amenèrent quelques difficultés et on fut même obligé d'avoir recours au bateau à vapeur.

Le 30 juin, au soir, le pont était prêt, sauf une ouverture de 170 mètres au milieu : le pont *ee'* allait beaucoup moins vite.

Le 30 juin, vers 10 heures du soir, il s'éleva petit à petit un vent de plus en plus violent ; vers minuit les pontons, sur une longueur de 200 mètres, près de la rive gauche, furent, les uns coulés à fond, les autres détruits. Les autres parties du pont avaient été protégées par la hauteur de la rive droite et par l'île Ada et ne souffrirent que peu.

Le lendemain matin, on recommença le travail. A la place des pontons échoués on employa les bateaux de Galatz. Le 1er juillet, à 11 heures du soir, le pont était prêt pour le passage.

Chaque ponton ou bateau était muni d'une ancre et

ont; de deux en deux il y avait une ancre en aval. Les cres venues de Galatz pesaient en moyenne 200 kil. Les poutrelles furent placées de manière à se recouvrir, fixées, partie avec des clameaux, partie avec des boulons. figure 4 montre le mode de fixation des poutrelles sur chevalets.

La partie pontée s'élevait en tout à 1075 mètres, la lar- ur entre les poutrelles de guindage était de 3 mètres.

Pendant la première huitaine, le pont servit à passer régiments d'infanterie avec leurs équipages, 1 division cavalerie avec son artillerie et son train, 5 brigades rtillerie, 25 batteries isolées, 14 régiments de cavalerie, bataillons d'infanterie, 20 compagnies isolées, 15 parcs rtillerie, 7 détachements du train de l'intendance et usieurs trains de troupes isolés.

Du 22 juillet au 26 décembre, c'est-à-dire pendant six ois, le passage ne fut suspendu que rarement et pendant ou 5 heures.

Par suite du mouvement imprimé par les vagues, on fut rcé de recouvrir l'avant des bateaux avec de la toile à ile.

Comme le niveau de l'eau varia fréquemment, on dut, ntôt remplacer les bateaux par des chevalets (fig. 5), ntôt faire l'inverse.

33 de ces chevalets furent construits en deux jours par charpentiers bulgares.

Construction des ponts ff′, gg′ *et* hh′.

De la fin de juin au milieu de juillet, on avait, grâce à luta, pu amener à Simnitza sur le Danube une quan- é considérable de matériel. Il devait servir à établir s estacades protectrices et à construire les ponts ff′, et hh′. Il se composait de poutrelles de 6 mètres de gueur, et d'un équarrissage allant de $0^m,4$ à $0^m,6$, de ines de 4 centimètres, d'ancres de 200 à 350 kil. avec

cordages d'ancre et chaînes, de liaisons diverses et de bateaux. Le rivage en était couvert sur 3 kilom longu ur au moins.

Le pont *ff'* avait 180 mètres de longueur, le p 560 mètres et le pont *hh'* 556 mètres (fig. 1).

On craignait que le voisinage des ponts n'eu inconvénients ; il n'en fut rien.

A partir de la rive en *f*, le fond de l'eau va en di jusqu'au milieu du bras ; de là à l'île Buschere pied. Entre l'île Buscheresko et l'île Ada, mais tou de celle-ci, il y a un bon fond de sable. Immédi derrière l'île Ada, la profondeur atteint 10m,60.

Le profil entre l'île Ada et la rive droite suivai semblable au profil *ee'* de la figure 3.

On employa pour la construction des ponts :

1° des radeaux ;

2° des supports de moulins flottants ;

3° des bateaux venus de l'Aluta.

1. — On fit des radeaux de trois espèces, à ca variété des matériaux que l'on avait à sa disposit

La plupart se composaient de poutres de 6 mèt et 7) réunies de 2 en 2 et de 3 en 3 par des clam radeaux avaient des cabestans. Pour utiliser le g visionnement que l'on avait d'étriers en fer et de on construisit quelques radeaux étroits formés couches de poutres de 6 mètres ; on fit aussi des radeaux avec des rondins de 27 mètres de long.

2. — Les supports flottants des moulins avai mensions très variées et étaient difficiles à utilis refaire à nouveau toute la moitié des bordages (fi port flottant ; fig. 9, le même après réfection).

3. — Les bateaux venus de l'Aluta avaient é au transport des troupes ; pour servir comme cor port, on dut les accoupler par deux.

En outre, on dut employer des chevalets au qui manquaient de profondeur. Malgré la variét

pport, le tablier était partout identique ; il se compo-
e six poutrelles et avait entre les guindages de 3m,60
ètres de largeur.

aque corps de support était ancré en amont. En aval,
l'étaient que de deux en deux.

commença, le 14 juillet, la construction du pont, en
nt de la rive gauche ; le 27 juillet, on atteignit l'île de
heresko. Le pont était soutenu par un gros bateau de
in, et 12 corps de support formés par deux bateaux
luta et 3 chevalets. Un câble de 20 centimètres de
nférence était fixé aux deux rives par des pieux et
au-dessus du pont ; il devait augmenter la cohésion
ntes les parties.

tre les deux îles, les corps de support étaient, à partir
int *g* : un grand bateau à moulin, 7 paires de bateaux
luta, 49 radeaux, et enfin un grand bateau de mou-
e pont *gg'*, commencé plus tard, ne fut fini que le
ût.

ur protéger les petits bateaux de l'Aluta, près de l'île
scheresko, contre la vague du vent d'ouest, on avait
, en amont dans le fleuve, une simple estacade de
ètres de long.

rs la fin d'août, on s'aperçut que beaucoup de ra-
, spécialement ceux qui étaient formés de deux
es de poutres, s'enfonçaient, même sans charge, au-
us du niveau des eaux jusqu'aux liens. On attribua
à ce que ces radeaux étaient formés de bois vert et
s'était déposé beaucoup de vase dans les creux du
Il est à remarquer que, quand le pont était chargé,
deaux n'enfonçaient pas davantage pour ainsi dire,
que les corps de support voisins baissaient de niveau,
est une preuve de l'excellence des liaisons du pont.
endant, à cause de la vase qui s'attachait aux radeaux
couches, on remplaça par des radeaux à une seule
e, les radeaux à deux couches ainsi que les 14 ba-
de l'Aluta accouplés par deux.

La portière avait aussi des radeaux comme cor supports ; elle était, à cause de la position du tha tout près de l'île Ada.

Le pont *hh'* comprenait, en partant de la rive ga 5 chevalets, 25 grands et 93 petits bateaux-moulin portière, large de 15^{m},50, se trouvait au milieu du p

Par suite des différences qui se trouvaient dar dimensions des corps de support employés et dans perposition des poutrelles, le tablier n'était pas pl y avait par place des dénivellations importantes.

Au commencement, il y eut des interruptions asse quentes dans le passage sur le pont *ff' gg' hh'* ; plus les changements dans le niveau de l'eau et les mod tions apportées à la construction nécessitèrent aus interruptions.

En somme, les services rendus par le second pont bien inférieurs à ceux que rendit le premier.

A partir du mois d'août, le premier pont servit a sage de Simnitza vers Sistowa et le second au pa inverse.

Comme le second pont avait plus de largeur, il ser passage de quelques canons de siège, mais ce ne fi sans difficultés.

Quant aux frais de construction, on sait que pour l mier pont, fait presque entièrement avec des pontor dépensa dans les trois premiers mois de 7 000 à 80 en flambeaux, torches, clous, journées d'ouvriers, t voile, etc. Le pont était chaque nuit éclairé sur to longueur (sauf les nuits où il y avait de la lune).

TRAVAUX DIVERS.

En outre de la construction des deux ponts, les R exécutèrent encore d'autres travaux à Simnitza.

1° Ils établirent des dispositifs pour préserver les p

2° Ils mirent en état toutes les voies de communi qui desservaient ces ponts ;

3° Ils firent des préparatifs en vue des hautes eaux.

Pour protéger les ponts, les Russes avaient projeté de jeter en aval et en amont, 6 lignes de défense les unes derrière les autres. Les lignes de défense les plus rapprochées des ponts devaient comporter des torpilles, la première devait se composer d'un réseau très fort, la seconde d'une estacade renforcée, la troisième d'une estacade simple, la quatrième d'un simple filet à pêcheur, la dernière était une ligne de torpilles.

L'estacade simple devait être établie comme le montre la figure 10. De 50 en 50 mètres, elle devait être fixée par des ancres de 160 kil. La figure 11 montre l'estacade double. Elle devait comprendre 4 poutres de 6 mètres de longueur. Les cours de poutres devaient être réunis par des chaînes d'ancre de 4 centimètres. 3 étriers en fer devaient relier les 4 poutres ; et de 26 en 26 mètres des ancres de 320 kil. devaient fixer la ligne.

Le filet épais devait être construit sur place avec des cordages. Le bord inférieur devait être formé d'une lourde chaîne de 2 centimètres. On voulait placer un câble en fil au milieu. Le bord supérieur devait être formé d'une solive; toute la ligne devait être fixée par des ancres de 160 kil.

Le filet de bateau ordinaire devait être de 50 en 50 mètres supporté par trois larges poutres de $2^m,20$ et tendu par des poids de $2^k,5$, placés à $2^m,10$ les uns des autres au bord inférieur.

Ces lignes de défense ne furent pas exécutées parce que le matériel manquait. On dut se contenter d'une estacade simple ; on commença plus tard, sans pouvoir la finir, l'estacade double.

L'estacade simple fut établie à 5 kilomètres au-dessus des ponts. Le matériel nécessaire en mâts et ancres fut pris dans la flottille turque. On fit la construction ainsi qu'il suit. On fixa le bout d'un mât avec une ancre dans l'estacade et on laissa flotter l'autre extrémité au fil du

courant. Alors, avec un remorqueur on tirait cette autre extrémité jusqu'à ce qu'elle remontât un peu au-dessus de la place qu'elle devait occuper et on la fixait par une ancre. La poutre suivante était fixée à la précédente par un de ses bouts et ainsi de suite.

L'estacade simple fut faite en 9 jours et avait une longueur de 1 280 mètres.

Le travail nécessaire pour construire l'estacade double était beaucoup plus difficile. On fut recourir à l'assistance du vapeur *Annette*. L'estacade fut commencée à 500 mètres en aval de l'estacade simple. Chaque matin, l'*Annette* amenait du dépôt de matériel une ou deux chaînes avec de 6 à 17 cours de poutres, de 6 à 9 ancres et leurs cordages. Deux ancres fixaient sur la rive (*1* et *1'*, fig. 12) l'extrémité de la première chaîne: on laissait aller le long du bord, au fil de l'eau, l'autre extrémité de la chaîne qui se composait de 8 parties. En *b'''*, entre la troisième et la quatrième partie, on fixait la chaîne au vapeur : celui-ci la remorquait contre le courant jusqu'à 10 ou 15 mètres au delà de la ligne à établir en *b''*. Là, les hommes embarqués sur le bateau *t*, fixaient le cordage d'ancre en *b''* et jetaient l'ancre au point convenable. Le point d'attache du cordage venait de *b''* en *b'* par l'effet du courant; la tension de la chaîne suivante l'amenait en *b*. On procédait de la même manière pour les chaînes suivantes, *c* et *d*. Le mouillage de l'ancre au point convenable était particulièrement difficile.

Au 28 juillet, on avait tendu 40 chaînes et mouillé 15 ancres; 8 ancres et leurs cordages avaient été perdus.

On cessa le travail quand la prise de Nikopoli le rendit inutile.

L'estacade simple servit plusieurs fois à empêcher des planches et des matériaux d'arriver jusqu'au pont; des bateaux furent arrêtés par elle et faits prisonniers.

On voulut empêcher que les hautes eaux ne détruisissent la communication à travers le Danube ; pour cela on activa l'installation d'une communication par la vapeur

La chaussée du chemin de fer devait servir de route pour arriver aux bateaux à vapeur. En outre, on voulait mettre en état l'ancienne digue *ii* (fig. 1), afin qu'à l'arrivée des éléments du pont en fer que l'on attendait, on pût parvenir à l'endroit où l'on devait le jeter.

La nouvelle digue, près de Simnitza, était prête jusqu'au Danube.

Au moment où l'on mettait en question le maintien des ponts pendant l'hiver, il y avait à Simnitza un monitor, le vapeur *Annette* et un vapeur ordinaire.

Les Russes ne savaient pas si le Danube faisait prise ou s'il ne faisait que charrier des glaces, ou même s'il ne portait aucun glaçon, et ils se déterminèrent à maintenir leurs ponts jusqu'à ce que l'arrivée des glaçons ou les postes de Turnu-Magarelli, en face Nikopoli, leur aient fait craindre des accidents.

Aucune glace ne se montra jusqu'au 26 décembre ; cependant, il s'était formé quelques petits glaçons autour des cordages d'ancre.

Le 26 décembre, à 7 heures du soir, près du pont *hh'*, on vit apparaître un glaçon très mince, mais fort grand ; quelques minutes après on en vit un second, puis un troisième.

Une demi-heure plus tard, 2 à 3 corps de support et leur tablier s'enfoncèrent. On se dépêcha de replier le pont ; mais c'était déjà trop tard, le travail devant demander 3 à 4 jours.

Cependant le pont *ee'* fut mis à l'abri le soir même ; mais, vers minuit, 7 radeaux du pont *gg'* furent jetés contre le pont *cc'*, entraînèrent 10 corps de support et vinrent menacer le monitor.

Le lendemain matin, il ne restait plus que le pont *ff'* dont les matériaux furent sauvés.

Depuis ce moment, le monitor, les vapeurs et l'*Annette* assurèrent la communication entre les deux rives ; plus tard, les glaces ayant augmenté, le monitor resta seul, et

enfin, au milieu de janvier, la communication fut complètement interrompue. On espérait que le Danube ferait prise et on avait acheté une quantité considérable de gros sel pour donner la force nécessaire à la glace supérieure après la prise. Le 26 janvier, la glace fit prise, mais il n'y eut que quelques téméraires qui essayèrent de traverser le fleuve ; par places, la glace faisait des mouvements considérables.

La communication redevint possible, avec les vapeurs, au commencement de février ; il n'y avait plus de glaces au milieu de février ; on put recommencer la construction d'un pont.

Les ponts furent jetés en *ff'*, *gg'* et *hh'*, en utilisant le matériel des ponts *cc'* et *ee'* et d'autres pontons en fer ; on recommença à passer le 26 février.

Deux fois, ces nouveaux ponts eurent fort à souffrir du mouvement des vagues pendant leur courte existence. Une fois, entre le pont *g* et le milieu du bras, 10 pontons en fer furent submergés ; l'autre fois, le pont *gg'* fut complètement rompu.

Lorsque les Turcs rendirent aux Russes la ville de Rutschuk, ceux-ci y envoyèrent tout leur matériel de pont. Au milieu de mars 1878, il ne restait plus à Simnitza que 2 petits bateaux à vapeur pour assurer le passage.

CHAPITRE II.

ATTAQUE DU CAMP RETRANCHÉ DE PLEWNA.

(PL. X.)

LIGNE D'OPÉRATION DES RUSSES EN BULGARIE.

Au moment où les Russes terminaient leur pont, c'est-à-dire au commencement de juillet, ils avaient en Bulgarie 120000 hommes groupés près du point de passage du Danube. Les Turcs pouvaient leur opposer, sur leur flanc gauche, 90000 hommes occupant le quadrilatère ;

r leur flanc droit, vers Widin, Osman Pacha avec)000 hommes et, derrière les Balkans, une armée de serve de 50000 à 60000 hommes formée par Suleiman acha.

Sentant le besoin d'agrandir leur base d'opérations, les lusses s'emparèrent de Nikopoli (16 juillet) et y construirent un pont (1).

Puis ils se séparèrent en trois groupes divergents. L'aile droite remonta le Danube vers Nikopoli, l'aile gauche le descendit vers Rustschuk et le centre marcha sur les Balkans. Le mouvement du centre s'exécuta avec une rapidité les plus surprenantes. Grâce à un mouvement tournant exécuté avec autant d'audace que de bonheur, il s'empara de la passe de Schipka, puis il continua à pousser ses têtes de colonnes vers le sud.

A la nouvelle du passage du Danube par les Russes, Osman Pacha quitta Widin avec 20000 hommes, dirigea les deux tiers de ses forces vers Nikopoli et le reste sur Plewna; puis, lorsqu'il se fut assuré que Nikopoli était fortement occupé, il dirigea toutes ses troupes sur Plewna avec quelques réserves qu'il avait fait venir de Sofia et de Nisch.

Le 13 juillet, les deux armées étaient au contact, mais les Russes se trompèrent dans l'estimation des forces qu'ils avaient devant eux. Ils comptaient bien s'emparer de Plewna, mais ils attendirent jusqu'au 19, jour où ils arrivèrent assez près de la place pour s'assurer qu'ils étaient venus trop tard.

---

(1) Un certain nombre de critiques leur reprochent de n'en avoir pas fait autant à Rustschuk. Bien que la prise de cette ville eût présenté d'assez grandes difficultés, les Russes auraient, d'après eux, dû en tenter l'assaut. Cette opération aurait peut-être donné lieu à un mouvement en avant de l'armée turque occupant le quadrilatère, et par suite à une bataille en rase campagne où les Russes auraient eu l'avantage du nombre. Il aurait également semblé naturel que les Russes protégeassent leurs ponts par une tête de pont s'appuyant sur Nicopoli et Sistowa, ce qu'ils n'ont pas fait; et que dans une zone plus considérable ils eussent établi une tête de pont stratégique en occupant les positions les plus fortes du territoire limité au nord par le Danube, à l'est par la Jantra, au sud et à l'ouest par une ligne qui aurait passé par Tirnova, Schipka, Loutcha (Lofdscha), Plewna, en revenant au Danube par la Wid.

[illegible] troupes du quadrilatère avaient exécuté un mo[illegible] symétrique de celui d'Osman Pacha, les Tu[illegible] jonction auraient cerné les Russes et auraient [illegible] dans le Danube.

[illegible] permis de croire qu'Osman Pacha en eut la pens[illegible] le juge d'après ce qu'il a fait dans la suite. Cep[illegible] il s'établit à Plewna au lieu de continuer son m[illegible]ement sur l'est. Peut-être avait-il peu de confiance d[illegible] valeur de ses troupes en rase campagne, peut-être avait-il moins encore dans les troupes du quadrilatère dans leurs chefs, peut-être avait-il reçu des ordres form[illegible] de Constantinople. Quoi qu'il en soit, il était dès les p[illegible]miers jours décidé à défendre Plewna et il transfor[illegible] rapidement cette place en un véritable camp retranc[illegible] comme on peut s'en rendre compte en jetant les yeux [illegible] la carte (pl. X).

Cette position de Plewna, pleine de dangers pour l'a[illegible] droite des Russes, tint en respect une grande partie [illegible] leurs forces et les empêcha de secourir leur centre qui, trouvant seul au delà des Balkans devant Suleiman Pach[illegible] dut rétrograder jusqu'à Schipka.

Il fallait donc, pour passer les Balkans, faire tomb[illegible] Plewna.

TOPOGRAPHIE DES ENVIRONS DE PLEWNA.

Le noyau principal des Balkans descend vers le Dan[illegible] en formant deux terrasses. La plus basse est sillonnée [illegible] cours d'eau qui y creusent de profonds ravins; nous ne n[illegible] occuperons ici que de la Wid.

Cette rivière coule dans un lit étroit jusqu'à 20 ki[illegible]mètres au-dessus de Plewna, endroit où elle forme le dé[illegible] de Sadowetz; puis la vallée s'élargit, le flanc gauche m[illegible] en pente douce et le flanc droit restant escarpé. P[illegible] de Plewna, la Wid a 50 mètres de large et 1 mètre de p[illegible]fondeur en temps ordinaire, mais elle cesse d'être guéa[illegible]

par les hautes eaux. On ne rencontre sur la Wid, aux environs de Plewna, qu'un seul pont fixe, c'est celui qui est sur la route de Sofia.

Les affluents de la rive droite de la Wid forment des vallées profondes. La Tutschenitza et la Griwitza, qui offrent le plus d'intérêt à connaître, forment trois secteurs sur le champ de bataille de Plewna, et cette division naturelle a servi de base à toutes les dispositions prises par les Russes.

Le secteur du centre, entre les deux rivières, est coupé par trois ravins : 1° le ravin de Radistchewo, vers le nord-ouest ; 2° le ravin sud de la Griwitza, dirigé du nord au sud ; 3° le ravin du milieu, allant du plateau vers Plewna, dans la direction du nord-ouest. Dans ce dernier ravin se trouve le chemin de Plewna à Pelischot, coupant sur le plateau le chemin vicinal de Griwitza à Tutschenitza et à Bogot. La portion du plateau se trouvant près de ce croisement était désignée par les Russes sous le nom de Montagne des réserves. C'est là, en effet que se tenaient les réserves turques pendant les grandes batailles.

Trois routes carrossables partent de Plewna : celle qui se bifurque sur la rive gauche de la Wid pour aller à Sofia et à Widin, celle qui passe par Loutcha (Lofdscha) et Schipka, et enfin la route de Bulgareni (sur l'Osem).

Les communications des Turcs vers le nord n'étaient assurées que par des chemins vicinaux non entretenus, durs et praticables aux plus lourdes voitures par les temps secs, mais complètement impraticables par les temps de pluie.

On voyait des bois et des broussailles près des villages de Radistchewo, Karakioi, Kartudschawenn, Medewan, Peternitza, sur le côté droit du plateau de la Tutschenitza, et entre Griwitza et la redoute de Krajova ; enfin, à part quelques vignes situées sur le flanc gauche de la vallée de la Tutschenitza et près de Griwitza, le reste des environs de Plewna était dénudé.

PHASES DIVERSES DE LA LUTTE AUTOUR DE PLEWNA.

Attaque russe du 20 juin.

Le faible détachement de 8 000 à 9 000 hommes, avec lequel le général Krüdner devait s'emparer de Plewna, s'était convaincu, le 19, que les Turcs occupaient la position. On ne s'inquiéta pas de savoir quelles étaient leurs forces et on résolut d'attaquer la place le 20.

Le général Krüdner disposa ses troupes sur un arc de cercle de 25 kilomètres de développement, depuis la basse Wid jusqu'à la Tutschenitza, et dirigea son attaque principale sur le nord-est. Les Russes occupaient la crête nord d'une vallée presque parallèle à la Griwitza. Les Turcs s'étaient établis sur la crête sud, qui était couverte par un taillis de chêne.

Après un court combat d'artillerie qui ne produisit que peu d'effet, l'infanterie russe, aussi audacieuse qu'imprévoyante, traversa la vallée, donna l'assaut avec un grand courage, mais subit de fortes pertes.

A l'aile droite, l'assaut réussit d'abord ; les Russes pénétrèrent dans la ville et y livrèrent un combat acharné. Mais leur gauche ne pouvant pas avancer, ils furent forcés de battre en retraite. L'attaque du sud-est, bien trop éloignée de l'attaque principale, fut également repoussée avec de grandes pertes. Cette aile, dont le point de départ était trop éloigné du centre, battit en retraite vers le nord-est pour rallier le gros, laissant à sa première position tous ses bagages, dont les Turcs s'emparèrent.

Un second assaut, livré par les Russes dans la journée du 21, et une sortie des Turcs du 22, où les Russes furent battus, mirent fin à cette première tentative sur Plewna.

Les Russes, qui avaient eu l'intention de faire prendre à leur aile gauche l'offensive contre les troupes du quadrilatère, furent forcés d'y renoncer afin de pouvoir renforcer leur aile droite devant Plewna.

Assaut du 30 juillet.

En cherchant à réparer la faute qu'ils avaient commise par leur négligence, les Russes en commirent une seconde par leur précipitation.

Le 29 juillet, ils réunirent 12 régiments d'infanterie, 24 escadrons, 160 pièces de canon (176 d'après certains auteurs), tirés de trois corps d'armée, en tout 35 000 hommes, contre l'armée d'Osman Pacha qui était forte alors de 45 000 hommes et 80 pièces de canon. Ils occupèrent, à 20 kilomètres de Plewna et à l'est de cette ville, un arc de cercle de 40 kilomètres de développement, à cheval sur la route de Bulgareni. Ils firent trois attaques distinctes : 1° au nord de la route de Bulgareni, contre la redoute de Griwitza, et les tranchées-abris qui s'y rattachaient; 2° au sud de cette route jusqu'à la Tutschenitza contre les deux redoutes qui s'y trouvaient; 3° à l'ouest de la Tutschenitza, le long de la route de Loutcha.

Les troupes qui attaquaient au nord arrivèrent jusque dans les fossés de la redoute ; celles du centre parvinrent à s'emparer des deux redoutes, mais en furent bientôt chassées; celles du sud, habilement commandées par le général Skobeljeff, s'avancèrent dans la direction de Krischinn sur Plewna, mais furent forcées de battre en retraite comme le centre et l'aile droite. Les Turcs ne songèrent pas à les poursuivre.

Après ce second échec, qui leur coûta 7 000 à 8 000 hommes, les Russes s'aperçurent que les troupes qu'ils avaient mises en ligne étaient loin d'être suffisantes pour conquérir la Turquie d'Europe, et qu'ils devaient renforcer leur armée devant Plewna et y amener de l'artillerie de siège.

Osman Pacha, de son côté, utilisa ce moment de répit pour faire venir de l'artillerie de siège, qu'il tira principalement de la place de Widin.

En même temps, le général turc Tewfick, chef d'état-

major d'Osman Pacha, ayant reconnu l'importance de la position de Griwitza, y fit construire la redoute n° 2. Il augmenta aussi, d'une façon notable, le nombre des ouvrages situés au sud et à l'ouest de Plewna.

Sortie et combat de Sgalewitz et Pelischot le 31 août.

Les Russes n'avaient au mois d'août que 45 000 combattants autour de Plewna. Ils occupaient à l'est un arc de cercle de 30 kilomètres. Osman Pacha avait environ 1 000 hommes de plus qu'eux.

Le 31 août, Osman Pacha attaqua l'aile droite des Russes avec des forces considérables composées de troupes de toutes armes, et la repoussa jusqu'à Sgalewitz (à 15 kilomètres au-dessous de Plewna). Le général Sotow, qui commandait en chef devant Plewna, se trompa d'abord sur l'importance de ce mouvement, et crut qu'il était destiné à masquer une sortie vers le nord, contre les Roumains qui étaient en train de passer le Danube. Vers le milieu de la journée, il reconnut son erreur, et envoya des renforts à son aile droite, qui repoussa les Turcs dans leurs retranchements.

On a cherché à expliquer ce mouvement d'Osman Pacha par un plan combiné avec Mehemed-Ali, qui prit également l'offensive le même jour. Mais les deux armées étaient trop éloignées pour pouvoir obtenir un résultat sérieux et, du reste, Suleiman Pacha avait presque mis son armée hors de combat par ses attaques infructueuses sur le passe de Schipka.

La direction prise par Osman Pacha, semble plutôt indiquer que ce général craignait que les Russes ne s'emparassent de Loutcha, dont la possession était importante pour l'armée turque, et qu'il voulait s'opposer à leurs desseins.

Quoi qu'il en soit, le combat du 31 août ne donna aucun résultat, malgré les pertes énormes subies de part et d'autre.

Prise de Loutcha (3 septembre).

Loutcha (Lofdscha) est située sur l'Osem. Les Turcs, voyant l'ennemi prêt à attaquer cette ville, prirent position sur les hauteurs de la rive droite et s'y retranchèrent. En même temps, ils occupèrent sur la rive opposée une position de retraite qu'ils retranchèrent plus fortement encore. Les Russes, après avoir préparé l'attaque par un feu violent d'artillerie, lancèrent leurs colonnes et s'emparèrent successivement des deux rives, faisant subir à l'ennemi, qui ne pouvait se décider à abandonner la rive gauche, des pertes énormes.

La prise de Loutcha était un grand pas fait par les Russes vers l'investissement de Plewna. Ils occupaient maintenant toute la rive droite de la Wid.

A partir de ce jour, Osman Pacha ne chercha plus qu'à se fortifier dans ses retranchements.

Bombardement de Plewna (7 au 11 septembre).

Aussitôt après la prise de Loutcha, les Russes commencèrent le siège en règle de Plewna ; ils construisirent, entre la route de Bulgareni et celle de Pelischot, deux batteries armées de canons de 24 livres, l'une de 12 pièces, l'autre de 8. Pour abriter leurs troupes, ils établirent des retranchements aussi rapidement que leur permettait le nombre très restreint d'outils dont ils pouvaient disposer.

Voici quelles étaient les positions des troupes de l'attaque : Les 3e et 4e divisions roumaines occupaient les hauteurs qui longent la Griwitza au nord. Le 9e corps (Krüdner), destiné à l'attaque principale, était en face de Griwitza ; il possédait, outre les 20 pièces de siège dont nous avons parlé, 48 pièces de campagne. Le 4e corps (Krülof) était placé entre le chemin de Pelischot et la Tutschenitza, sur la hauteur de Radistchewo, avec 40 canons de 8 livres. Ils avaient en face d'eux huit redoutes que les Turcs avaient construites au nord de Radistchewo.

Le corps Imeretinski occupait, à l'aile gauche, le terrai situé à l'ouet de la Tutschenitza.

Les Russes ouvrirent le feu de leurs batteries dans l nuit du 6 au 7. Le 8, 20 pièces de siège et 88 pièces 9 livres tirèrent sur Griwitza et Radischtchewo, à des di tances comprises entre 2 000 et 2 400 mètres. Dans la n du 8 au 9, on amena une partie des pièces de campagn 1 600 mètres de la place en y ajoutant 40 pièces de 4 liv pendant que les 30 pièces roumaines ouvraient leur f Les Turcs répondirent d'abord aussi énergiquement q le premier jour, mais bientôt leur feu se ralentit, et le leurs batteries furent réduites au silence. Pendant temps, le général Skobeljeff, qui commandait l'avant-ga de l'aile gauche, s'emparait de Brestowitz.

Le 9, le bombardement continua avec vigueur, mais Russes durent le ralentir le 10, car ils n'avaient pres plus de munitions et les approvisionnements étaient venus difficiles à cause du mauvais temps. En outre, certain nombre d'affûts de campagne étaient endomma par le tir rapide des jours précédents.

Ces raisons, mais surtout la certitude qu'avaient chefs de l'armée russe que les deux armées s'attendai à un assaut, les déterminèrent à le tenter pour ne pas moraliser leurs troupes, bien qu'ils fussent convaincus q cet assaut n'était pas suffisamment préparé.

Assaut de Plewna (11 au 12 septembre).

L'attaque se fit sur trois points. L'aile droite devait at quer la redoute de Griwitza, le centre les ouvrages Radischtchewo et l'aile gauche, à l'ouest de la Tutsch nitza, les ouvrages de Krischin.

Bien que le général Skobeljeff ne fût que command de l'avant-garde, il avait néanmoins sous ses ordres to l'aile gauche, dont le commandant en chef, prince Imer tinski, était resté en arrière dès le commencement l'action et s'occupait des ambulances.

Dans la matinée, l'artillerie russe se fit entendre alternativement sur plusieurs points dans l'espoir de tromper l'ennemi, et de le surprendre, à trois heures de l'après-midi, par une attaque qu'il ne devait plus attendre.

Ce programme fut exactement suivi par l'aile droite. Russes et Roumains arrivèrent, quoiqu'en subissant de grandes pertes, à s'emparer de la redoute de Griwitza et à s'y maintenir.

Mais il n'en fut pas de même sur les autres points.

Le général Skobeljeff, ayant reçu l'ordre de se lancer à trois heures sur les redoutes 23, 19, 24, ne crut pas agir contrairement à cet ordre en s'emparant, dès le matin, des hauteurs avoisinantes.

Un brouillard épais couvrait tout le champ de bataille. Les troupes du centre ne voyant point ce qui se passait à gauche, excitées par le bruit d'une vive fusillade, s'engagèrent petit à petit avant l'heure prescrite et bientôt l'action devint générale. Mais elle manqua de cet ensemble qu'on avait voulu lui donner, ce qui fut cause de l'insuccès des Russes. Le général Schnittnikof, commandant du centre, à l'insu duquel cette attaque avait eu lieu, retint près de lui les deux régiments qui lui restaient, et, fidèle au programme, ne les envoya à l'assaut qu'à trois heures. Ils arrivèrent trop tard pour secourir les troupes engagées, et furent entraînés dans leur déroute. Trois autres régiments de la réserve générale furent envoyés à leur secours, mais sans succès, et, avant la tombée de la nuit, le centre était repoussé avec des pertes énormes.

Le trouble que cet échec épouvantable du centre avait jeté dans l'entourage du commandant en chef, explique comment il se fit que le succès de l'aile gauche, habilement dirigée par le général Skobeljeff, demeura sans résultat. Ce général, bien qu'il fût instruit de la défaite du centre, poursuivit ses efforts, lança ses dernières réserves, et finit par s'emparer des redoutes de Krischin qu'il considérait comme la clef de Plewna.

Le commandant en chef, qui n'était pas de cet avis, refusait à l'aile gauche les renforts qu'elle ne cessait de lui demander, tandis qu'Osman Pacha, au contraire, qui partageait l'opinion de Skobeljeff, s'acharnait à reprendre ces trois redoutes 23, 19, 24. Voyant la droite et le centre des Russes, exténués par les efforts qu'ils avaient faits, il dégarnit les positions de l'est pour secourir Krischin. Dans la journée du 12, les Turcs livrèrent cinq assauts, et, à cinq heures du soir, ils parvinrent à reprendre la redoute 19. Celle de l'est tenait encore, mais le général Skobeljeff, convaincu enfin que la partie était perdue, rappela les derniers combattants et opéra sa retraite. Cette attaque du 7 au 12 avait donné aux Russes la redoute de Griwitza, mais leur avait coûté la mort de 60 officiers et 3 000 hommes ; 240 officiers et 9 500 hommes furent blessés.

Événements de la rive gauche de la Wid.

Dans le courant de septembre, le général Loschkarew avait été envoyé sur la rive gauche de la Wid avec un corps de cavalerie russo-roumain. Il n'eut à combattre que quelques détachements de tcherkesses et de bachi-bouzouks ; mais il ne put empêcher Osman Pacha de communiquer avec l'extérieur, la route de Sofia étant gardée par Dornji-Dubniak autour duquel les Turcs avaient construit quatre redoutes. Loschkarew ne put même empêcher l'entrée dans Plewna d'un corps de scours de 10 000 hommes.

Investissement complet de Plewna et chute de la place (24 octobre au 10 décembre).

Vers le milieu de septembre, le gouvernement russe reconnaissant enfin que pour prendre Plewna il fallait l'investir complètement, y envoya le général Totleben qui, le premier, avait émis cette opinion. Les troupes de renforts nécessaires à l'investissement complet tardant à arriver, Osman Pacha en profita pour ravitailler la place. Enfin,

24 octobre, Telisch et Dolni-Dubniack étant pris, ewna fut complétement cerné.

A ce moment, Osman Pacha considérait la place comme rdue, et, suivant Totleben, il ne fit une sortie que pour uver l'honneur de son armée. Cette tentative fut faite ec une grande impétuosité : les Turcs brisèrent la pre-ière ligne d'investissement, mais rencontrèrent de nou-lles troupes russes qui parvinrent à les rejeter dans la ace. Cette armée turque qui avait résisté si longtemps avec tant de gloire, dut enfin mettre bas les armes lors-'elle eut épuisé ses dernières provisions (1).

NSEIGNEMENTS SUR LES FORTIFICATIONS CONSTRUITES AUTOUR DE PLEWNA.

D'après l'avis du général Totleben, les Turcs ont montré e très grande habileté dans la façon dont ils ont adapté terrain les ouvrages de fortification autour de Plewna. ici quelle fut leur manière d'opérer : Ils construisirent les points importants des redoutes (au nombre de 52) iées entre elles par des tranchées. Ces tranchées, desti-es à contenir des tirailleurs couvrant de feu de mous-eterie le terrain en avant, étaient flanquées et soutenues r les redoutes. D'autres tranchées ou logements isolés, nstruits pour une section ou une demi-section, étaient blies de 200 à 450 mètres en avant de la ligne des re-utes. Des trous à tirailleurs, pour la chaîne des senti-lles, étaient creusés de 18 à 25 mètres en avant des gements isolés; le tout étant réuni à la ligne principale r des boyaux profonds de 0m,90 avec un parapet de aque côté.

Les Turcs s'attachaient, dans la construction de leurs ris, à bien couvrir les tirailleurs contre les feux à trajec-re tendue. Ils n'ont point fait de blindages à l'abri de la

---

Comme pièces à l'appui de ce récit, voir la lettre du général de Brialmont au ral Totleben, la réponse de ce dernier et son rapport au grand duc N... *letin de la Réunion des officiers*, du 25 décembre 1878 au 12 janvier 1879.

bombe. Peut-être n'en ont-ils pas senti le besoin, car, d'après le général Totleben, le rôle de l'artillerie pendant ce siège n'a pas été considérable.

Les détails de la construction des ouvrages ne sont pas toujours à recommander, mais ce qui est à imiter, c'est l'entrain et la bonne volonté avec lesquels le soldat turc manie la pioche. Les Russes, au contraire, ne se prêtent que difficilement à la construction des tranchées, qu'ils considèrent comme une corvée très pénible.

(*Extrait des journaux autrichiens et allemands.*)

:é les variations singulières que l'expérience a dé-
lans la loi de résistance de l'air, la formule de
onnalité au cube de la vitesse, n'en reste pas moins,
:s les expressions paraboliques à un seul terme,
i accompagne le mieux la fonction expérimentale
; limites de vitesses utilisées par l'artillerie. On
r en effet (fig. 1), qu'en dépit de l'inflexion cons-

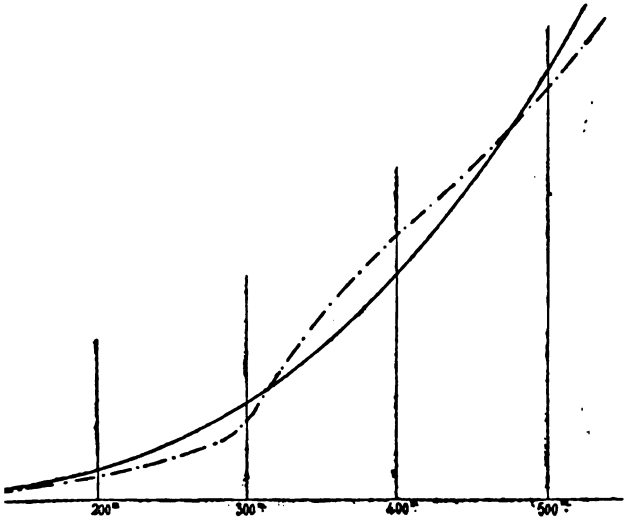


Fig. 1.

:s 320 mètres, la parabole $\rho = c\,v^3$ suit assez bien,
marche générale, la courbe moyenne déduite des
ıces russes et anglaises.
:u d'envisager cette courbe dans toute son étendue,
considère seulement dans l'intervalle des vitesses
s d'une trajectoire donnée, il est clair qu'on peut

disposer du coefficient c de façon que, dans l'intervalle considéré, la parabole serre de plus près la courbe expérimentale, ou, pour mieux dire, de telle sorte que les fonctions balistiques qu'on fait dépendre de l'expression $\rho = c$ se substituent plus exactement à celles que l'on déduira de la loi rigoureuse.

J'ai proposé (1) d'appliquer cette propriété à la détermination rapide des tables de tir d'une arme en expérience en déduisant implicitement le coefficient moyen relatif à chaque trajectoire, de la valeur *expérimentale* de l'angle de tir correspondant : j'apporte aujourd'hui les tables nécessaires à l'application de cette méthode que je vais rappeler et discuter brièvement.

Les éléments principaux d'une trajectoire, si l'on part de la loi du cube (2), sont reliés par des expressions connues que l'on peut réduire aux formes simples et logarithmiques ci-après, où P représente la portée, V la vitesse initiale :

φ angle de projection. . . .	(1)	$\sin 2\varphi = A.\frac{P}{V^2}$.
ω angle de chute.	(2)	$\operatorname{tg}\omega = B.\operatorname{tg}\varphi$.
v, vitesse tangentielle de chute	(3)	$v = C.V$ (3).
t, durée du traject.	(4)	$t = D.V\sin\varphi$.
f, flèche	(5)	$f = E.P\operatorname{tg}\varphi$.

Les coefficients A, B, C, D, E dépendent d'un même argument et sont donnés par leurs logarithmes dans la table ci-après. L'expérience ayant fait connaître, pour une portée P, l'angle φ correspondant, on peut tirer de la relation (1) la valeur de log. A; les valeurs correspondantes de log. B, log. C, log. D, log. E sont fournies par la table.

(1) Commission de Calais. Deuxième mission. (Nov. 1874-janv. 1875.) — Rapport n° 86.

(2) En réalité, cette loi est un peu altérée pour la facilité de l'intégration; suppose que la résistance, en un point où la vitesse tangentielle est v et l'inclinaison θ, a pour expression :

$$\rho = c\, v^3\, \alpha^2 \cos\theta.$$

α représentant le rapport de l'élément de trajectoire à sa projection horizontale.

(3) Plus rigoureusement :

$$v = C\,V\frac{\cos\varphi}{\cos\omega}.$$

On peut se dispenser d'employer cette dernière formule tant que l'angle de projection est inférieur à 15°.

Logarithmes balistiques.

Log. A	Δ	Log. B	Δ	Log. C	Δ	Log. D	Δ	Log. E	Δ
0.991	15	0.000	14	0.000	21	0.310	5	$\bar{1}$.399	7
1.006	15	0.014	13	$\bar{1}$.979	20	0.305	4	$\bar{1}$.406	7
1.021	15	0.027	12	$\bar{1}$.959	20	0.301	4	$\bar{1}$.413	6
1.035	15	0.039	11	$\bar{1}$.939	19	0.297	4	$\bar{1}$.419	6
1.050	14	0.050	10	$\bar{1}$.920	18	0.293	4	$\bar{1}$.425	6
1.065	14	0.060	9	$\bar{1}$.902	17	0.289	4	$\bar{1}$.431	6
1.080	14	0.069	8	$\bar{1}$.885	16	0.285	5	$\bar{1}$.437	5
1.094	14	0.077	8	$\bar{1}$.869	16	0.280	6	$\bar{1}$.442	5
1.108	14	0.095	8	$\bar{1}$.853	15	0.274	7	$\bar{1}$.447	5
1.122	13	0.102	7	$\bar{1}$.838	14	0.267	6	$\bar{1}$.452	5
1.136	13	0.110	7	$\bar{1}$.824	14	0.261	5	$\bar{1}$.457	5
1.151	13	0.117	7	$\bar{1}$.810	14	0.256	5	1.461	4
1.164	13	0.124	7	$\bar{1}$.796	13	0.251	5	$\bar{1}$.466	4
1.178	13	0.131	7	$\bar{1}$.783	13	0.246	5	$\bar{1}$.470	4
1.190	13	0.138	7	$\bar{1}$.770	13	0.241	5	$\bar{1}$.474	4
1.203	12	0.145	7	$\bar{1}$.757	12	0.236	5	$\bar{1}$.478	4
1.215	12	0.151	6	$\bar{1}$.745	12	0.231	5	$\bar{1}$.482	4
1.227	12	0.158	6	$\bar{1}$.733	12	0.227	5	$\bar{1}$.485	4
1.239	12	0.164	6	$\bar{1}$.720	11	0.222	5	$\bar{1}$.489	3
1.251	12	0.170	6	$\bar{1}$.710	11	0.217	4	1.492	3
1.263	12	0.176	6	$\bar{1}$.699	11	0.213	4	$\bar{1}$.495	3
1.275	12	0.182	6	$\bar{1}$.688	11	0.209	4	$\bar{1}$.498	3
1.286	11	0.187	5	$\bar{1}$.678	10	0.204	4	$\bar{1}$.501	3
1.298	11	0.193	5	$\bar{1}$.667	10	0.200	4	$\bar{1}$.504	3
1.309	11	0.198	5	$\bar{1}$.657	10	0.196	4	1.506	3
1.320	11	0.203	5	$\bar{1}$.647	10	0.192	4	$\bar{1}$.509	3
1.331	11	0.208	5	$\bar{1}$.637	9	0.188	4	$\bar{1}$.511	3
1.342	11	0.213	5	$\bar{1}$.628	9	0.184	4	$\bar{1}$.514	2
1.353	11	0.218	5	$\bar{1}$.619	9	0.180	4	$\bar{1}$.517	2
1.364	11	0.223	5	$\bar{1}$.611	9	0.176	4	$\bar{1}$.519	2
1.375	11	0.227	4	$\bar{1}$.602	8	0.172	4	$\bar{1}$.521	2
1.385	11	0.232	4	$\bar{1}$.594	8	0.168	4	$\bar{1}$.524	2
1.396	11	0.236	4	$\bar{1}$.586	8	0.164	4	$\bar{1}$.526	2
1.406	11	0.240	4	$\bar{1}$.578	8	0.160	4	$\bar{1}$.528	2
1.417	10	0.244	4	$\bar{1}$.570	8	0.156	4	$\bar{1}$.530	2
1.427	10	0.248	4	$\bar{1}$.562	8	0.152	4	$\bar{1}$.531	2
1.437	10	0.251	4	$\bar{1}$.554	8	0.148	3	$\bar{1}$.533	2
1.447	10	0.254	4	$\bar{1}$.546	8	0.145	3	$\bar{1}$.535	2
1.457	10	0.257	4	$\bar{1}$.538	8	0.142	3	$\bar{1}$.537	2
1.467	10	0.260	4	$\bar{1}$.530	7	0.139	3	$\bar{1}$.539	2
1.467		0.263		$\bar{1}$.523		0.136		1.540	

Formules.

$$\sin 2\varphi = A.\frac{P}{V^2}$$

$$\operatorname{tg}\omega = B.\operatorname{tg}\varphi$$

$$\begin{cases} v = C.V \\ v = C.V\dfrac{\cos\varphi}{\cos\omega} \end{cases}$$

$$t = D.V\sin\varphi$$

$$f = E.P\operatorname{tg}\varphi$$

Unités adoptées.

P, V, v, f sont exprimées en mètres.

φ, ω en degrés.

t en secondes.

et les éléments ω, v, t, f s'obtiennent par un calcul *logarithmique* des plus simples.

J'ai montré déjà, par un exemple (*loc. cit.*), que, dans l'application, cette méthode conduit à des résultats en accord avec ceux que l'on peut déduire du laborieux calcul *par parties*. Il faut noter d'ailleurs que les commissions d'expérience font journellement usage, pour la détermination des éléments balistiques, angles de chute, durées de trajet, etc., de formules empruntées à l'artillerie de marine, dans lesquelles figure un coefficient K, qui, pour chaque trajectoire, se déduit de la valeur *expérimentale* de φ par la relation :

$$\sin 2\varphi = \frac{g\,P}{V^2}(1 + K\,P)$$

C'est, sous une forme détournée, la même pratique que celle que nous étudions, avec ces différences : 1° que les expressions en K ne sont pas mises sous une forme simple et logarithmique comme celles que nous proposons ; 2° que ces expressions dérivent de la loi $\rho = av.^4$ qui, dans son ensemble, s'écarte plus de la fonction expérimentale que la parabole cubique, et dont l'emploi est par conséquent moins légitime.

Il apparaît bien que le succès de ces substitutions tient à ce que la fonction retardatrice n'entre, dans les expressions rigoureuses des éléments balistiques, que sous le signe $\int$, de sorte que la courbe de résistance intéresse moins par ses ordonnées elles-mêmes que par des quadratures ou surfaces qui en dépendent : on s'explique ainsi que l'introduction du coefficient moyen, implicitement emprunté à l'expérience, puisse amener une bonne compensation entre ces surfaces, alors même qu'elles dérivent de courbes assez différentes.

S'il est malaisé de développer cet aperçu en toute rigueur et de mesurer, d'une façon générale, l'erreur entraînée par une telle substitution, on peut toutefois s'éclairer assez simplement à ce sujet. M. Siacci a donné récemment (*Re-*

d'artillerie, octobre 1880), une très intéressante solution problème balistique ; on peut tirer de ses formules, qui cèdent d'une expression rigoureuse de la résistance, relations suivantes débarrassées du coefficient $\frac{a^2}{p}$, st-à-dire rendues indépendantes du projectile :

$$\operatorname{tg}\omega + \operatorname{tg}\varphi = \frac{I(v) - I(V)}{D(v) - D(V)} \cdot \frac{P}{2\cos^2\varphi} \qquad (\alpha)$$

$$\frac{\sin 2\varphi}{P} = \frac{\dfrac{A(v) - A(V)}{D(v) - D(V)} - I(V)}{D(v) - D(V)} \qquad (\beta)$$

Nos formules donnent, d'autre part :

$$\operatorname{tg}\omega + \operatorname{tg}\varphi = \frac{A(B+1)}{V^2} \cdot \frac{P}{2\cos^2\varphi} \qquad (\alpha')$$

$$\frac{\sin 2\varphi}{P} = \frac{A}{V^2} \qquad (\beta')$$

Introduisons dans les relations (α) et (α') un même couple valeurs de V et v et comparons les seconds membres : le ble de leur écart relatif donne une limite supérieure de reur relative sur l'angle de chute. Le rapprochement expressions (β) et (β'), après une substitution semblable, met de fixer l'erreur relative sur la vitesse restante.

Voici le résultat de cette comparaison, pour différents upes de vitesses pouvant rationnellement correspondre des trajectoires moyennement tendues ($\varphi < 15°$) : au là de cette limite, les hypothèses qui ont conduit aux pressions (α) et (β) ne peuvent plus être considérées mme suffisamment rigoureuses :

TRAJECTOIRES dans lesquelles la vitesse tangentielle varie de	LIMITE de l'erreur relative sur l'angle de chute.	ERREUR relative sur la vitesse restante.
500m à 400m	$\frac{1}{80}$	$\frac{1}{40}$
500 à 300	$\frac{1}{70}$	$\frac{1}{150}$
400 à 300	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{300}$
360 à 280 (1)	$\frac{1}{28}$	$\frac{1}{28}$
300 à 200	$\frac{1}{22}$	$\frac{1}{40}$
200 à 140	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{54}$

(1) Intervalle de vitesses dans lequel la résistance s'écarte le plus de la loi du cube.

Les limites ainsi déterminées n'ont rien d'excessif, eu égard à ce qu'on peut raisonnablement attendre de la pratique : elles légitimeraient la substitution, alors même que les expressions (α) et (β), que nous avons prises pour terme de comparaison, constitueraient un point de départ absolument rigoureux, mais le moment est venu d'expliquer comment il convient d'entendre cette rigueur.

La courbe expérimentale qui a servi de point de départ à M. Siacci, ne représente qu'une moyenne de résultats assez divergents : elle ne s'applique rationnellement qu'à un projectile peu différent de ceux qui ont servi aux expériences russes et anglaises, et dès que l'on s'écarte de cette condition moyenne, on observe que non seulement la courbe de résistance est altérée plus ou moins profondément dans les détails de sa marche, mais surtout qu'elle subit, dans son ensemble, une sorte d'augmentation ou de réduction proportionnelle qui peut l'éloigner considérablement de la fonction moyenne. C'est ainsi que, toutes choses égales, les résistances relatives aux projectiles des systèmes de Reffye (canons de 5 et de 138^{mm}) et de Bange ne sont respectivement que les 5/6 environ de celles qui ont été mesurées dans les expériences anglaises et russes [1].

Si l'on considère, en outre, que ces mesures ont été faites sur les projectiles pris à une faible distance de la bouche de la pièce, c'est-à-dire ayant leur axe sensiblement confondu avec la direction du mouvement, que c'est là une condition exceptionnelle à peine réalisée dans les trajectoires les plus tendues du tir de plein fouet, qu'en général, même sous des élévations moyennes, l'axe du projectile peut être notablement écarté de la tangente à la

---

[1] De là, la nécessité, qui n'a pas dû échapper au savant professeur, d'affecter le terme $\frac{a^2}{p}$ qui figure dans les expressions qu'il a données des éléments balistiques, d'un coefficient μ, qu'on pourrait appeler la *caractéristique* du système et qu'il faut emprunter soit à l'expérience, soit, s'il s'agit d'une arme en projet, au système existant qui se rapproche le plus de celui que l'on a en vue.

trajectoire et la résistance se trouver, par suite, sensiblement modifiée, on trouvera sans doute qu'il y a intérêt à appliquer au calcul des éléments balistiques, chaque fois que la chose est possible, des formules telles que celles que nous proposons, formules dans lesquelles l'argument emprunté à l'expérience vient implicitement introduire la caractéristique du projectile et compenser, dans une certaine mesure, non seulement l'influence de l'aberration de l'axe, mais celle même de la variation de densité des diverses couches atmosphériques.

PORTÉES.	Canon de 80mm de C.		Canon de 7.		Canon de 15. Charge 2k,100.		Canon de 95. Charge 1k,200.		Canon de 120. Charge 4k,500.		Canon de 120. Charge 2k,500.		Canon de 155. Charge 9k,000.		Canon de 19c. Modèle 1875-1876	
mèt.																
1000	2.4	2.4	2.8	2.9	2.7	2.8	3.4	3.6	2.3	2.4	3.2	3.1	2.4	2.4	2.4	2.5
2000	5.4	5.5	6.4	6.4	5.8	6.0	7.2	7.5	4.9	4.9	6.7	6.4	5.1	5.2	5.3	5.3
3000	8.9	9.0	10.5	10.5	9.2	9.7	11.5	11.8	8.1	7.9	10.5	10.3	8.1	8.2	8.4	8.5
4000	13.0	13.1	15.3	15.4	13.4	13.7	16.4	16.8	11.6	11.4	14.8	14.7	11.4	11.6	11.9	11.9
5000	17.6	17.7	21.2	21.4	18.0	18.3	22.3	22.7	15.8	15.5	19.4	19.3	15.0	15.3	15.7	15.7
6000	22.8	23.1	30.2	30.6	23.7	23.8	32.8	33.2	20.0	20.0	25.7	25.4	18.9	19.3	19.9	19.9
7000	29.6	29.6	»	»	31.0	31.0	»	»	21.8	24.7	»	»	23.3	23.7	24.4	24.6
8000	»	»	»	»	»	»	»	»	31.6	31.0	»	»	28.5	28.5	29.5	»

PORTÉES.	Canon de 21c. Modèle 1876.		Canon de 14c. Modèle 1870.		Canon de 16c. Modèle 1858-1860		Obusier de 22c.		Canon de 138. 24 rond.		PORTÉES	Canon de 138. 18 rond.		Fusil 1874.		
mèt.														mèt.		
1000	2.6	2.3	2.6	2.5	3.2	3.4	4.1	4.3	2.9	2.9	1000	4.6	4.6	200	0.6	0.5
2000	4.9	4.9	5.7	5.7	7.0	7.1	8.7	9.0	6.2	6.2	2000	6.7	6.7	400	1.2	1.2
3000	7.9	7.8	9.4	9.4	11.2	11.3	14.1	14.3	9.8	9.9	3000	10.7	10.6	600	1.9	1.9
4000	10.6	11.0	13.7	13.7	16.1	16.2	20.7	20.9	14.0	14.1	4000	15.1	14.9	800	2.8	2.8
5000	14.1	14.5	18.8	18.7	21.7	21.9	»	»	18.5	18.7	»	6 rond.		1000	3.9	3.9
6000	17.5	18.1	21.8	24.6	29.3	29.6	»	»	24.0	21.0	»			1200	5.0	5.0
7000	21.5	21.9	33.2	32.8	»	»	»	»	30.9	30.9	1000	6.1	6.1	1400	6.3	6.4
8000	26.0	26.0	»	»	»	»	»	»	»	»	2000	11.0	13.9	1600	7.4	7.8

On peut, au reste, obtenir une confirmation directe de ces vues, en envisageant un élément qu'il est habituel de

[illegible] expérimentalement : la *durée du trajet*, et en [illegible] les valeurs fournies par la compensation des [illegible] l'expérience à celles que l'on aurait déduites de [illegible] 4. Les tableaux de la page 443 permettent [illegible] comparaison sur des armes que nous avons choisies, à [illegible] aussi diverses que possible : les nombres de la [illegible] colonne donnent le résultat du calcul, ceux de la [illegible] la valeur déduite de l'expérience.

[illegible] différences sont, comme on le voit, de peu d'im[illegible], et n'excèdent pas celles qui peuvent provenir de [illegible] exactitude des observations ou des écarts de compensa[illegible] on en aura la preuve en rapprochant, pour une même [illegible], les valeurs des durées de trajet puisées à deux sources différentes :

Canon de 95mm. — Charge 2k,100.

PORTÉES.	DURÉES DU TRAJET	
	d'après le réglement sur le service des bouches à feu 1879.	d'après le rapport de la Commission de Bourges 1879.
3 000m.	9.8	9.7
4 000	14.5	13.7
5 000	19.8	18.3
6 000	25.5	23.8
7 000	32.5	31.0

Il peut arriver cependant que, pour certaines armes, particulièrement dans le tir à charges très réduites, la [illegible] leur calculée s'écarte, *par défaut*, de la durée expérimentale d'une quantité qui ne peut être mise sur le compte des erreurs d'observation. Cette discordance qui se manifeste du reste quelle que soit la méthode de calcul employée, est l'indice d'une aberration considérable de l'axe du projectile et montre que la composante normale de la

résistance ne peut plus être négligée. Ce n'est qu'au prix d'une extrême complication qu'on parviendrait à tenir un compte rigoureux de cette influence, mais j'ai reconnu qu'on peut, en tous cas, obtenir une bonne compensation des durées de trajet en substituant à l'expression (4) la relation :

$$t = D' \, V \sin \varphi. \qquad (4')$$

où l'on prend $D' = k.\,D$. Le coefficient constant k qui diffère peu de l'unité, se détermine empiriquement en introduisant dans l'expression (4') la valeur expérimentale de t qui offre le plus grand poids parmi celles qui se rapportent aux angles de tir élevés. Le calcul ne se complique alors que de l'addition d'un logarithme ($lg.\ k$) déterminé une fois pour toutes.

J'estime d'ailleurs qu'il est inutile de recourir à cette correction tant que l'écart relatif entre la valeur expérimentale de t et celle fournie par l'expression (4) ne dépasse pas 1/30.

En résumé, il ressort de cette courte discussion :

1° Que, dans les limites de vitesses utilisées par l'artillerie, la parabole $\rho = cv^3$ serre d'assez près la loi expérimentale de résistance, pour qu'on puisse chercher à la lui substituer dans la détermination des fonctions balistiques.

2° Que la substitution devient toute légitime si l'on détermine, pour chaque portée, le coefficient moyen c par la valeur expérimentale de l'angle φ correspondant.

3° Qu'ainsi entendue, la substitution conduit, pour les angles de chute et les vitesses restantes, dans les limites où la comparaison peut se faire simplement, à des résultats peu différents de ceux que l'on obtiendrait en partant de la loi expérimentale de résistance.

4° Qu'avec le coefficient moyen, implicitement déduit de l'expérience, on introduit la caractéristique du système, en même temps que l'on compense, dans une certaine mesure, l'influence de l'aberration de l'axe du projectile et

celle de la variation de densité des diverses couches atmosphériques.

5° Que la méthode proposée, si on l'affecte au calcul des durées de trajet, donne, dans la plupart des cas, des résultats en accord avec les mesures expérimentales.

Pour ces raisons, j'estime que l'on peut appliquer en toute sécurité cette méthode au calcul des éléments balistiques et la faire servir en particulier à la construction des tables de tir : on y trouvera, je pense, une très grande économie de temps et de calculs.

Il est facile d'appliquer ces mêmes formules à la solution d'un autre cas du problème balistique, qui, s'il se rencontre peu fréquemment, n'en présente pas moins un assez grand intérêt; je veux parler de la *détermination approximative des éléments du tir d'une arme en projet.*

En effet, l'expression (3) étant indépendante de l'accélération g de la pesanteur, il en résulte que la valeur de l'argument convenant à une trajectoire de vitesses-limites V, v, peut être empruntée à une trajectoire dans le calcul de laquelle on ferait abstraction de la pesanteur et qui embrasserait le même intervalle de vitesses. En représentant alors par a le calibre du projectile, par p, son poids, l'accélération due à la résistance a pour expression : $\mu . \frac{a^2}{p} F(v)$ et l'équation du mouvement est :

$$\frac{dv}{dt} = -\mu \frac{a^2}{p} F(v)$$

on en tire immédiatement :

$$\frac{v\,dv}{F(v)} = -\mu . \frac{a^2}{p} dx.$$

et en intégrant :

$$\int_v^V \frac{v}{F(v)} . dv = \mu . \frac{a^2}{p} . P. \qquad (1)$$

On a ainsi une relation entre les vitesses initiales et finales et la portée P ; on peut la débarrasser de la quadra-

re en formant une table des valeurs de $\int \frac{v\,dv}{F(v)}$ correspondant à chaque valeur de v et posant, comme M. Siacci $\int \frac{v\,dv}{F(v)} = D(v)$, la relation (1) s'écrit alors :

$$\mu . \frac{a^2}{p} P = D(v) - D(V).$$

On peut aussi, comme nous l'avons fait, construire une table à double entrée ayant V et $\mu . \frac{a^2}{p} P$ pour arguments. Dans tous les cas, connaissant la caractéristique μ du projectile, son calibre, son poids et sa vitesse initiale, on peut obtenir pour chaque valeur de P la valeur de v, par suite celle de $\frac{V}{v}$ ou de C : on en déduit au moyen de la table des logarithmes balistiques celle de A et des autres facteurs balistiques de nos formules.

Les tables ci-après donnent directement, pour une vitesse initiale connue et pour chaque valeur de $\mu \frac{a^2}{p} P$, la valeur de logarithme A qui a un intérêt plus immédiat que celle de logarithme C.

L'usage de ces tables est le suivant :

Ayant déterminé, par une étude préalable, le tracé et le poids du projectile et fixé sa vitesse initiale, on cherche par comparaison avec les armes déjà expérimentées, la caractéristique moyenne qui doit le mieux convenir à ce projectile : on forme, une fois pour toutes, le coefficient $\mu . \frac{a^2}{p}$, on le multiplie successivement par chaque portée P, exprimée en *hectomètres*, puis on cherche dans la colonne spéciale à la vitesse initiale choisie et en regard de la valeur de $\mu . \frac{a^2}{p} P$, la valeur de *lg.* A, l'angle de tir correspondant à P, est alors donné par :

$$\sin 2\varphi = A . \frac{P}{V^2}.$$

Table des valeurs de lg A.

Vitesses initiales.

(¹)	150m	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350
00	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991
05	1.003	1.003	1.004	1.005	1.005	1.006	1.006	1.007	1.007	1.008	1.009	1.009	1.010	1.011	1.012	1.013	1.015	1.018	1.022	1.025	1.028
10	1.021	1.021	1.022	1.023	1.024	1.025	1.027	1.028	1.029	1.030	1.031	1.031	1.032	1.032	1.033	1.033	1.034	1.036	1.040	1.045	1.050
15	1.038	1.038	1.038	1.039	1.039	1.040	1.042	1.043	1.044	1.045	1.046	1.047	1.049	1.049	1.051	1.051	1.053	1.055	1.058	1.063	1.068
20	1.059	1.059	1.059	1.060	1.060	1.061	1.061	1.062	1.063	1.064	1.065	1.066	1.067	1.069	1.071	1.073	1.075	1.077	1.080	1.083	1.086
25	1.078	1.078	1.078	1.079	1.079	1.080	1.080	1.081	1.081	1.082	1.083	1.085	1.087	1.089	1.092	1.095	1.099	1.104	1.109	1.114	1.119
30	1.095	1.095	1.096	1.097	1.098	1.099	1.100	1.101	1.102	1.103	1.104	1.106	1.108	1.111	1.114	1.118	1.123	1.129	1.135	1.142	1.149
35	1.116	1.116	1.117	1.118	1.119	1.120	1.121	1.122	1.123	1.124	1.126	1.128	1.130	1.133	1.136	1.139	1.145	1.151	1.158	1.166	1.175
40	1.136	1.137	1.138	1.139	1.140	1.141	1.142	1.143	1.145	1.147	1.149	1.151	1.153	1.155	1.157	1.160	1.164	1.172	1.182	1.192	1.201
45	1.157	1.158	1.159	1.160	1.162	1.163	1.164	1.166	1.168	1.170	1.172	1.174	1.176	1.179	1.182	1.185	1.189	1.197	1.206	1.214	1.221
50	1.176	1.177	1.179	1.180	1.182	1.184	1.186	1.188	1.190	1.192	1.195	1.197	1.199	1.202	1.205	1.209	1.213	1.218	1.224	1.232	1.241
55	»	1.196	1.198	1.200	1.202	1.204	1.206	1.208	1.210	1.213	1.216	1.219	1.222	1.225	1.228	1.231	1.236	1.242	1.249	1.258	1.267
60	»	»	1.218	1.220	1.222	1.224	1.226	1.228	1.231	1.234	1.237	1.240	1.243	1.246	1.249	1.253	1.258	1.265	1.274	1.284	1.294
65	»	»	»	1.239	1.241	1.244	1.274	1.250	1.253	1.256	1.260	1.263	1.266	1.269	1.273	1.277	1.283	1.289	1.298	1.308	1.319
70	»	»	»	»	»	1.263	1.267	1.271	1.275	1.279	1.283	1.287	1.291	1.294	1.298	1.302	1.307	1.313	1.321	1.331	1.344
75	»	»	»	»	»	»	»	1.295	1.298	1.302	1.306	1.310	1.314	1.318	1.322	1.327	1.333	1.341	1.350	1.360	1.373
80	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1.325	1.329	1.333	1.337	1.341	1.346	1.352	1.359	1.368	1.378	1.389	1.401
85	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1.351	1.358	1.365	1.373	1.381	1.389	1.398	1.407	1.418	1.429
90	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1.392	1.400	1.409	1.418	1.427	1.436	1.446	1.456
95	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1.426	1.435	1.444	1.454	1.464	1.474	1.484
100	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1.470	1.480	1.490	1.501	1.512

(¹) Valeurs de $\frac{\alpha^2}{p} P$ { α. Calibre en décimètres. p. Poids en kilogrammes. P. Portée en hectomètres.

Table des valeurs de lg A (suite).

Vitesses initiales.

(1) Valeurs de $\mu \cdot \frac{a^2}{p} \cdot P$. { a. Calibre en décimètres. p. Poids en kilogrammes. P. Portée en hectomètres.

(1)	350m	360	370	380	390	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500	510	520	530	540	550
00	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0,991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991	0.991
05	1.028	1.031	1.034	1.037	1.039	1.041	1.012	1.043	1.044	1.045	1.045	1.046	1.047	1.048	1.049	1.050	1.051	1.052	1.053	1.054	1.055
10	1.050	1.056	1.062	1.067	1.072	1.077	1.081	1.083	1.085	1.087	1.088	1.090	1.093	1.097	1.100	1.104	1.108	1.111	1.114	1.117	1.121
15	1.068	1.074	1.080	1.088	1.096	1.107	1.118	1.116	1.120	1.123	1.126	1.129	1.133	1.136	1.140	1.143	1.147	1.151	1.154	1.157	1.161
20	1.086	1.089	1.094	1.112	1.122	1.135	1.144	1.150	1.156	1.160	1.164	1.168	1.172	1.176	1.180	1.183	1.187	1.190	1.194	1.197	1.201
25	1.119	1.125	1.132	1.140	1.148	1.157	1.166	1.173	1.180	1.185	1.191	1.196	1.202	1.207	1.212	1.216	1.221	1.226	1.232	1.238	1.244
30	1.149	1.156	1.163	1.169	1.176	1.181	1.188	1.196	1.204	1.211	1.218	1.224	1.232	1.238	1.244	1.250	1.256	1.262	1.269	1.277	1.286
35	1.175	1.183	1.190	1.196	1.201	1.206	1.211	1.217	1.223	1.228	1.234	1.240	1.248	1.257	1.266	1.277	1.287	1.297	1.307	1.318	1.328
40	1.201	1.209	1.216	1.222	1.227	1.231	1.234	1.238	1.242	1.246	1.250	1.256	1.264	1.276	1.289	1.305	1.319	1.329	1.338	1.347	1.355
45	1.221	1.228	1.235	1.242	1.249	1.256	1.263	1.269	1.274	1.280	1.285	1.292	1.300	1.310	1.321	1.332	1.343	1.353	1.363	1.372	1.382
50	1.241	1.250	1.260	1.269	1.277	1.285	1.293	1.300	1.307	1.314	1.321	1.328	1.336	1.344	1.352	1.360	1.368	1.379	1.389	1.400	1.412
55	1.267	1.276	1.284	1.291	1.299	1.305	1.314	1.324	1.333	1.342	1.351	1.359	1.367	1.375	1.383	1.391	1.399	1.407	1.415	1.423	1.432
60	1.294	1.302	1.309	1.315	1.321	1.327	1.336	1.348	1.360	1.371	1.382	1.390	1.398	1.406	1.414	1.422	1.431	1.440	1.449	1.458	1.464
65	1.319	1.329	1.338	1.346	1.353	1.359	1.369	1.380	1.390	1.400	1.409	1.417	1.426	1.434	1.442	1.451	1.460	1.469	1.478	1.488	1.498
70	1.344	1.356	1.367	1.376	1.385	1.391	1.403	1.412	1.421	1.429	1.437	1.445	1.453	1.461	1.470	1.480	1.490	1.500	1.511	1.522	1.533
75	1.373	1.385	1.395	1.405	1.414	1.422	1.432	1.440	1.449	1.458	1.467	1.476	1.484	1.492	1.501	1.509	1.518	1.527	1.537	»	»
80	1.401	1.413	1.423	1.433	1.442	1.450	1.458	1.467	1.477	1.487	1.498	1.507	1.515	1.523	1.531	1.538	1.546	»	»	»	»
85	1.429	1.439	1.449	1.459	1.469	1.478	1.488	1.497	1.507	1.517	1.527	1.537	1.547	1.557	1.567	»	»	»	»	»	»
90	1.456	1.466	1.476	1.486	1.496	1.506	1.516	1.526	1.536	1.546	1.557	1.567	1.577	»	»	»	»	»	»	»	»
95	1.484	1.495	1.505	1.515	1.525	1.535	1.545	1.555	1.566	1.576	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
100	1.512	1.523	1.534	1.545	1.555	1.565	1.575	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»

PORTÉES.	Canon de 80mm de montagne.		Canon de 80mm de campagne.		Canon de 120mm. Charge 4k,500.		Canon de 120mm. Charge 2k,500.		Canon de 155mm. Charge 9k,000.		Canon de 155mm. Charge 3k,000.		Canon de 240mm. Modèle 1876.	
mètres.														
500	2°15′	2°15′	0°40′	0°40′	0°40′	0°40′	1°20′	1°15′	0°40′	0°40′	2°35′	2°35′	0°40′	0°40′
1000	4°40′	4°10′	1°30′	1°30′	1°25′	1°25′	2°40′	2°35′	1°30′	1°30′	5°15′	5°20′	1°27′	1°27′
2000	16°15′	16°20′	3°35′	3°35′	3°10′	3°20′	5°45′	5°45′	3°20′	3°20′	11°10′	11°25′	3°10′	3°10′
3000	17°30′	17°30′	6°15′	6°15′	5°30′	5°30′	9°15′	9°25′	5°25′	5°25′	18°00′	18°30′	5°00′	5°00′
4000	28°15′	28°55′	9°35′	9°30′	8°20′	8°20′	13°25′	13°45′	8°00′	8°00′	26°30′	28°30′	7°00′	7°10′
5000	»	»	13°35′	13°25′	11°30′	11°30′	18°20′	19°25′	10°45′	10°40′	»	»	9°30′	9°40′
6000	»	»	18°30′	19°30′	15°05′	15°00′	»	»	13°50′	13°55′	»	»	12°15′	12°25′
7000	»	»	25°25′	27°35′	19°15′	19°55′	»	»	17°30′	17°20′	»	»	15°30′	15°40′
8000	»	»	»	»	25°45′	27°15′	»	»	22°00′	21°15′	»	»	19°05′	19°15′
9000	»	»	»	»	»	»	»	»	28°00′	27°45′	»	»	23°05′	23°20′
10000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	27°40′	27°55′

On calcule les autres éléments relatifs à la même portée, en prenant dans la *Table des logarithmes balistiques* les valeurs de *lg.* B, *lg.* C, etc., correspondantes à celle de *lg.* A.

On peut employer pour les valeurs de la caractéristique moyenne μ les nombres suivants :

Projectiles sphériques		14,0
—	du canon de 95^{mm} Lahitolle	11,3
—	des canons de la marine. Mod. 1870-1875.	10,0
—	du fusil modèle 1874	
—	du canon de 7 Reffye	
—	des canons de 5 et de 138^{mm} de Reffye	8,4
—	des canons de Bange	

Le tableau de la page 450 donne, pour tous les canons du système de Bange actuellement en service, les angles de projection déterminés expérimentalement, et, en regard (2e colonne), les valeurs que l'on eût obtenues *a priori*, en partant de la caractéristique moyenne 8,5, de la première arme de ce système (canon de 90^{mm}).

Comme application plus complète de la méthode qui vient d'être exposée, j'ai calculé d'avance les éléments du tir de deux armes différentes : le canon de 220^{mm}, en partant de la caractéristique du canon de 90^{mm}, et le fusil de rempart, en empruntant la caractéristique du fusil modèle 74 (1). Les résultats de ces calculs se trouvent à la page suivante.

CHAPEL,
capitaine d'artillerie.

(1) La construction de la première de ces tables, comprenant environ 100 éléments, n'a pas exigé plus d'une heure et demie de calculs. On abrège beaucoup le travail : 1° En négligeant complètement les caractéristiques de logarithmes, qui, d'ailleurs, ne sont données, dans nos tables, que pour mémoire en tête de chaque colonne. 2° En ayant sous les yeux une table de logarithmes vulgaires à 4 décimales, en même temps que la table des logarithmes trigonométriques. Je recommande, pour cet usage, la table de Dupuis, *à l'usage des physiciens*, où les logarithmes tiennent dans une seule feuille et qui renferme, sur une seconde feuille, les antilogarithmes à 4 décimales. 3° En calculant *de suite* tous les éléments relatifs à une même portée et non point tous les angles de chute, puis toutes les vitesses restantes, etc.

Canon de 220mm. — *Table de tir théorique.*

PORTÉES.	Angles de projection.	Angles de chute.	Vitesses restantes tangentielles.	Durées de trajet.	Flèches.
mètres.			mètres.	secondes.	mètres.
500	0°40′	0°45′	406	1,2	1,8
1 000	1°40′	1°50′	378	2,5	7,7
1 500	2°30′	2°50′	356	4,8	17
2 000	3°30′	4°12′	339	5,3	34
2 500	4°35′	5°30′	322	6,8	54
3 000	5°45′	7°10′	311	8,3	85
3 500	7°05′	8°50′	300	10,0	107
4 000	8°25′	10°55′	291	11,7	171
4 500	9°50′	12°55′	282	13,4	227
5 000	11°20′	15°05′	274	15,3	295
5 500	12°50′	17°20′	267	17,2	374
6 000	14°30′	19°45′	262	19,2	465
6 500	16°20′	22°20′	258	21,3	562
7 000	18°15′	25°10′	255	23,5	700
7 500	20°15′	27°55′	254	25,6	845
8 000	22°25′	30°50′	253	28,3	1 010
8 500	24°55′	34°05′	253	31,1	1 220
9 000	28°00′	38°20′	254	34,4	1 490
9 500	32°10′	43°25′	263	38,4	1 870

V = 4
a = 2
p = 9
μ = 8

Fusil de rempart. — *Table de tir théorique.*

PORTÉES.	ANGLES de projection.	ANGLES de chute.	VITESSES restantes tangentielles.	DURÉES de trajet.	FLÈCHES.
mètres.			mètres.	secondes.	mètres.
200	0°15′	0°17′	366	0,4	0,23
400	0°43′	0°50′	321	1,0	1,00
600	1°13′	1°35′	292	1,7	3,7
800	1°45′	2°20′	270	2,4	7,5
1 000	2°20′	3°15′	254	3,1	12,2
1 200	2°50′	4°20′	239	3,9	19
1 400	3°42′	5°35′	224	4,7	28
1 600	4°32′	7°00′	210	5,6	40
1 800	5°30′	8°15′	198	6,6	56
2 000	6°40′	11°00′	187	7,8	77
2 200	7°50′	13°40′	178	9,0	100
2 400	9°20′	16°40′	170	10,3	132
2 600	11°05′	20°30′	164	11,6	172
2 800	12°55′	25°00′	160	13,1	220
3 000	14°45′	30°10′	158	15,1	276

V =
a =
p =
μ =

Canon de 220mm.

PORTÉES.	ANGLES DE TIR	
	calculés.	déduits de l'expérience
mètres.		
500	0°10′	0°50′
1 000	1°40′	1°40′
2 000	3°30′	3°30′
3 000	5°15′	5°35′
4 000	8°25′	8°00′
5 000	11°20′	10°50′
6 000	14°30′	14°05′
7 000	19°15′	17°55′
8 000	22°25′	22°35′
9 000	28°00′	28°30′
9 500	32°10′	32°10′

LA

MITRAILLEUSE NORDENFELT

ET LE

CANON-REVOLVER HOTCHKISS

L'apparition des bateaux porte-torpilles ayant appelé l'attention des puissances maritimes sur la nécessité de protéger leurs vaisseaux contre de pareils engins, elles ont eu recours, pour les combattre, à l'artillerie légère et en particulier aux mitrailleuses de gros calibre, qui, dans les conditions actuelles de fabrication, et pour cet emploi spécial, paraissent donner de bons résultats. La marine française est entrée une des premières dans cette voie et a adopté le canon-revolver Hotchkiss; les expériences auxquelles a donné lieu l'examen de cette mitrailleuse en ont établi la supériorité sur tous les systèmes qui étaient proposés à cette époque.

Les marines européennes n'ont pas tardé à suivre cet exemple, et plusieurs séries d'expériences comparatives, dans lesquelles le canon Hotchkiss s'est comporté très honorablement, ont été poursuivies en Russie, en Italie et en Angleterre. Les expériences faites à la Spezia et à Portsmouth, où le canon Hotchkiss a été particulièrement étudié, semblent un complément des études faites antérieurement en France. A ce titre, elles méritent d'être citées pour préciser les progrès accomplis sur ce point depuis l'adoption du canon-revolver.

DESCRIPTION DU MATÉRIEL.

A la Spezia comme à Portsmouth, la lutte se trouva bientôt circonscrite entre le canon-revolver Hotchkiss et

la mitrailleuse Palmkrantz-Nordenfelt. Ces appareils ont été maintes fois décrits, mais comme ils ont subi de nombreuses modifications, il est nécessaire de donner, dans son entier, la description de ces engins tels qu'ils ont été éprouvés [1].

Mitrailleuse Nordenfelt.

(PL. VIII.)

Description. — Cette mitrailleuse se compose de quatre canons *e* fixés dans un plan horizontal à un cadre en acier fondu *a*, faisant corps avec les tourillons. Les canons sont engagés et maintenus dans la traverse antérieure *b* et se vissent dans la traverse médiane *c*, un peu en arrière des tourillons. Le mécanisme est compris entre cette traverse médiane et la traverse postérieure. Ce mécanisme comprend :

1° Une boîte, ou platine, renfermant pour chaque canon : un piston *p* percé d'un trou pour le percuteur et entaillé pour loger l'extracteur, un percuteur et son chien, cylindre muni d'une petite saillie, un ressort à boudin. Ce ressort à boudin est maintenu dans un manchon *g* vissé à l'arrière de la platine et percé d'une fente longitudinale pour le passage de la saillie du chien. Le chien a, d'ailleurs, un diamètre extérieur égal au diamètre intérieur du manchon dans lequel il coulisse pour comprimer le ressort. — La platine ne peut prendre qu'un mouvement de va-et-vient dans le sens de l'âme des canons.

2° Un transporteur *f* pouvant recevoir un mouvement de va-et-vient transversal et se composant d'une plaque placée à l'avant de la platine ; cette plaque porte quatre augets dont l'axe se trouve tantôt dans le prolongement de l'âme, tantôt au-dessous de la case correspondante du magasin.

---

(1) La description est donnée d'après MM. Hotchkiss et Nordenfelt eux-mêmes. — *Proceedings Review* du 1er mars 1888).

3° Une plaque de déclenchement *h* percée de quatre fentes de largeurs décroissantes; elle reçoit un mouvement transversal.

Fonctionnement. — Tout le mouvement du mécanisme est dû au mouvement de va-et-vient que l'on imprime à un levier *r* placé à droite de l'appareil. Ce levier, tant par son grand bras que par les petits bras qu'il commande, donne un grand mouvement longitudinal à la platine, et de petits mouvements transversaux au transporteur, à la plaque de détente et à d'autres organes dont nous parlerons plus tard.

Supposons que la décharge vienne d'avoir lieu. On tire le levier en arrière, la platine reste d'abord immobile, puis marche en arrière, les pistons obturateurs reculent, entraînent avec les extracteurs les douilles saisies par leurs culots, les douilles arrivent dans les augets du transporteur, puis tombent à terre; le transporteur se déplace alors vers la gauche, et les augets, venant se placer sous les cases du magasin, reçoivent chacun une nouvelle cartouche.

La platine continue à reculer, les talons des chiens pressent sur les bords chanfreinés des trous de la plaque de déclenchement *h*, la déplacent légèrement à gauche et la dépassent; aussitôt qu'elle est dépassée, un ressort la repousse à droite. La platine arrive au bout de sa course.

On pousse le levier *r* en avant, la platine marche également en avant, les chiens sont retenus grâce à leurs talons par les parties pleines de la plaque de déclenchement, les ressorts sont pressés contre eux par la paroi postérieure du manchon, et se bandent. Les pistons *p* continuent à avancer, rencontrent les cartouches placées dans les augets du transporteur *f*, qu'un mouvement latéral vers la droite vient de ramener dans le prolongement des canons, et poussent ces cartouches dans les canons en y pénétrant eux-mêmes à travers les augets. La mitrailleuse est alors chargée et armée; le levier, en achevant sa course, ramène

vers sa droite la plaque de déclenchement *h*, les entailles viennent se placer en face des talons des chiens et ceux-ci, devenant libres, sont projetés avec les percuteurs contre le culot des cartouches.

Le départ des chiens, et, par suite, la mise du feu, n'a lieu pour les quatre canons que successivement, à cause de l'inégalité des entailles de la plaque de déclenchement; le recul se trouve donc à peu près réduit à celui que donnerait le départ d'un seul coup. Pour éviter le recul que la réaction sur le piston pourrait faire subir à la platine, un double verrou placé sous l'action du levier par l'intermédiaire d'une came, sort à droite et à gauche de la platine, pour venir s'engager dans deux trous pratiqués sur les grands côtés du cadre. Cette fermeture, qui est complète au moment de l'explosion du premier coup, persiste pendant environ un tiers de la marche en arrière du levier, de sorte que l'on n'a pas à craindre d'accident provenant d'une cartouche qui aurait fait long feu.

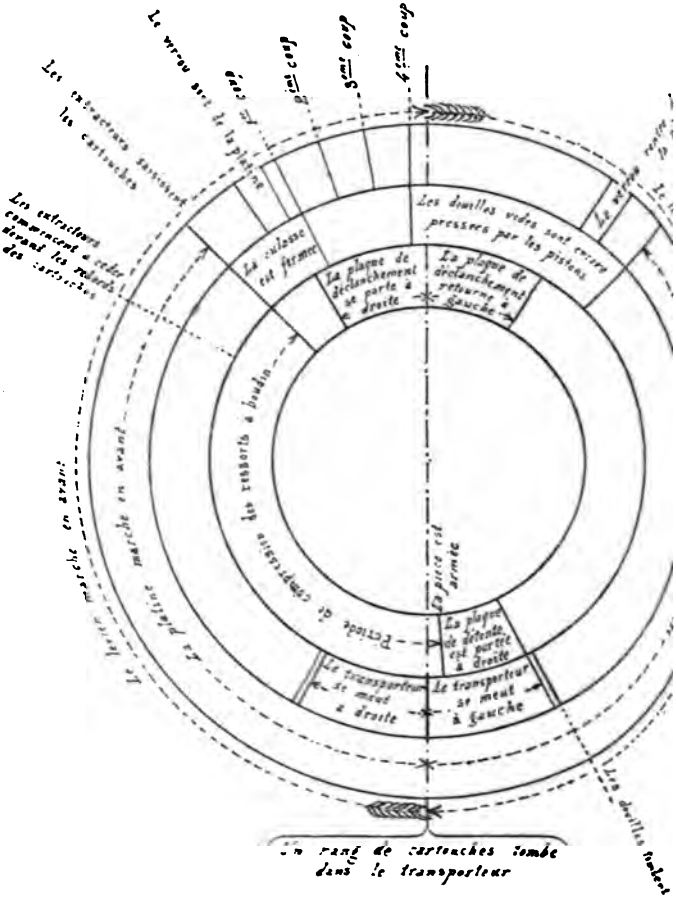
Les cartouches sont placées dans un magasin M, qui comporte une case par canon ; ce magasin est placé sur la pièce où il est maintenu par un arrêtoir, puis on tire une planchette qui ferme le bas des cases, chacune d'elles peut se vider à travers une fente dans l'auget correspondant du transporteur qui lui emprunte une cartouche à chaque salve. Lorsqu'on veut faire un feu longtemps soutenu, on se sert d'un magasin auxiliaire qui se coiffe sur le premier et que l'on remplace dès qu'il est vide, de manière que le magasin inférieur soit toujours plein.

L'extracteur est une griffe en acier trempé très raide, brasée sur une tige formant ressort. On a pu ainsi se procurer l'avantage d'une plus grande dureté pour la griffe et l'une moindre fragilité pour le ressort.

Cet appareil peut fonctionner à vide pour l'instruction s servants; il suffit de pousser à droite la plaque de déchement et de l'y retenir au moyen du crochet de té.

On n'a pas jugé nécessaire d'adopter un appareil dispersion aux pièces destinées au service à la mer.

Le diagramme suivant donne une idée du fonction ment des différentes parties du mécanisme pendant marche du levier, soit en avant, soit en arrière.



Dans ce diagramme, le temps employé pour change sens du mouvement du levier, n'a pas été figuré, de s qu'on a réduit à un minimum le temps pendant lequel cartouches tombent dans le transporteur et pendant le

les douilles sont pressées par les pistons lors de la mise de feu.

Montage et démontage; accidents. — Tout le mécanisme est en acier et les pièces en sont assez fortes pour ne point se détériorer facilement.

Si un arrêt quelconque provenant d'une cartouche défectueuse vient à se produire, on peut, sans outil, ouvrir le mécanisme et faire disparaître la cause du désordre. On peut même éviter ce léger retard, en se résignant au ralentissement du feu provenant de la suppression des canons obstrués. Il en serait de même si un ou plusieurs canons se trouvaient endommagés par le feu ennemi, il faudrait alors laisser vides les compartiments correspondants.

La rupture d'un ressort à boudin n'arrête point non plus le tir, et le remplacement du ressort cassé peut se faire sans ouvrir le mécanisme.

Le temps nécessaire pour démonter et remonter tout l'appareil est d'environ une minute. Il faut deux minutes pour remplacer un ressort, un percuteur ou un chien, et l'on n'a pas besoin pour cela d'instrument spécial.

La suppression du ressort du transporteur suffit pour mettre la pièce hors de service sans qu'on soit obligé de la détériorer.

Service. — Le remplacement des cartouches, la mise de feu et l'extraction résultant automatiquement du mouvement du levier, le canonnier qui manœuvre ce levier, a sa main gauche libre pour le pointage, et quand le levier arrive à la position où il est près de mettre le feu, l'œil du canonnier se trouve juste dans la ligne de mire. Le mouvement du levier qui se fait dans un plan horizontal ne trouble pas le pointage en hauteur, ainsi qu'on peut le craindre du moindre soubresaut dans les canons-revolvers, mais cet avantage est largement compensé par le danger que l'on court de laisser inachevé le mouvement de va-et-vient du levier.

Le nettoyage se fait assez facilement.

La cartouche est d'un prix peu élevé.

Affût. — L'affût (fig. 4) se compose d'une fourchette massive en fonte dont les deux branches supportent les tourillons. Cette fourchette est coiffée sur un pivot faisant partie d'un socle formé de plaques de tôle d'acier rivetées.

Le pointage en direction s'obtient au moyen d'un volant et d'un arbre monté sur la fourchette. Cet arbre porte à son extrémité une vis sans fin engrenant avec une couronne dentée qui fait partie du socle.

Un renflement de l'arbre dans son palier l'oblige à entraîner dans son mouvement ce palier, la fourchette et la pièce elle-même.

Le pointage en hauteur s'obtient au moyen d'une vis double à volant, reliant par ses deux extrémités la culasse à la fourchette.

DONNÉES PRINCIPALES.	MESURES anglaises.	MESURES françaises.
Longueur totale de la pièce	4 pieds, 10 pouces	1m,48
Largeur	1 — , 8 —	0 ,43
Hauteur	8 1/2 pouces.	0 ,216
Nombre de tubes	4	»
Longueur du tube	35 1/2 pouces.	0 ,89
Calibre	1 —	0 ,0253
Longueur de l'âme	31 1/2 —	0 ,793
— de la chambre	4 —	0 ,102
Nombre de rayures	11	»
Système de rayures	Henry.	»
Affût marin. Longueur	2 pieds, 9 pouces	0 ,84
— Hauteur	1 — 4 —	0 ,41
Angle de tir maximum	+ 16°	»
— minimum	— 30°	»
Magasin à cartouches. Capacité	40 salves.	»
Nombre de magasins par canon	7	»
Longueur de la cartouche	5 1/2 pouces.	0 ,14
Poids du boulet	7 1/4 onces.	258 gram.
Charge de poudre	625 grains.	40,5
Cartouche complète	0,71 liv.	321
Poids de la pièce proprement dite	426 livres.	194 kil.
— de l'affût marin complet	273 livres.	124 kil.
— magasin vide	20 livres.	9k,07
— — plein	48 livres.	21k,76
Vitesse initiale	1415 à 1450 pieds	425 à 436 mètres.

Les dimensions principales de la pièce et des munitions sont indiquées dans le tableau précédent et les résultats du tir dans le tableau suivant.

Résultats du tir de la bouche à feu.

DISTANCE.	ANGLE de tir.	ABAISSEMENT.	ANGLE de chute.	VITESSE restante.	DURÉE du trajet.	FLÈCHE MAXIMUM de la trajectoire.	DISTANCE du point culminant à la bouche de la pièce.	ÉPAISSEUR DES PLAQUES en acier doux traversées par le boulet d'acier.	ÉCARTS MOYENS en hauteur.	ÉCARTS MOYENS en direction.
mètres	degrés.	mètres	degrés.	mètres	sec.	mètres	mètres	millim.	mètres	mètres
100	16′	5,5	12′	391	0,25	0,3	51	23,4	0,05	0,04
200	27′	8,5	27′	365	0,52	0,6	102	21,8	0,10	0,06
300	39′	11,8	40′	341	0,80	1,0	153	20,3	0,15	0,09
400	52′	15,6	57′	318	1,10	1,6	205	18,9	0,20	0,13
500	1° 6′	20,0	1°17′	297	1,43	2,5	258	17,6	0,25	0,18
600	1°22′	25,0	1°41′	277	1,78	3,9	213	16,4	0,29	0,25
700	1°40′	30,5	2° 9′	259	2,15	5,3	369	15,3	0,33	0,35
800	2°	36,6	2°42′	242	2,54	7,8	427	14,3	0,37	0,48
900	2°22′	43,3	3°21′	226	2,96	11,0	487	13,4	0,41	0,65
1000	2°48′	50,7	4° 7′	212	3,41	15,0	548	12,5	0,45	0,87
1100	3°14′	58,9	5° 1′	199	3,89	20,0	611	11,7	0,49	1,16
1200	3°43′	67,9	6° 4′	186	4,40	25,0	675	11,0	0,54	1,53
1300	4°15′	77,8	7°17′	174	4,94	31,0	740	»	»	»
1400	4°50′	88,6	8°41′	163	5,52	38,0	806	»	»	»
1500	5°29′	100,4	10°18′	153	6,14	47,0	873	»	»	»
1600	6°12′	113,0	12°10′	144	6,81	58,0	940	»	»	»
1700	7°	128,0	14°19′	136	7,54	71,0	1 007	»	»	»
1800	7°53′	144,0	16°47′	129	8,36	87,0	1 073	»	»	»
1900	8°52′	162,0	19°36′	122	9,27	106,0	1 138	»	»	»
2000	9°57′	182,0	22°4[illegible]′	115	10,30	127,0	1 203	»	»	»

Canon-revolver Hotchkiss.

Bouche à feu. — Elle se compose de cinq tubes montés parallèlement l'un à l'autre autour d'un axe central, et placés entre deux disques de métal à canon comme dans la mitrailleuse Gatling. Ce groupe de tubes portés par un cadre venu de fonte avec les tourillons, peut tourner devant la tranche antérieure d'un bloc de culasse qui contient les mécanismes de chargement, d'inflammation et d'extraction. Il n'y a qu'un seul mécanisme de chaque espèce pour l'en-

semble des cinq tubes, chacun de ces derniers passant tour à tour devant le piston de chargement, devant le percuteur et devant l'extracteur. Ces tubes ne tournent pas continuellement comme dans la mitrailleuse Gatling, mais chacun d'eux fait un cinquième de tour à la fois, vient prendre la place du tube qui le précède immédiatement, et reste en place pendant l'opération du chargement, de la mise du feu et de l'extraction. Ainsi chaque tour de la manivelle charge un tube, et en fait partir un second, tandis que l'extracteur retire une douille vide d'un troisième. Ces dispositions qui permettent de faire servir à tous les tubes le même organe donnent beaucoup plus de facilité pour avoir des organes résistants que s'il fallait cinq organes pour chaque opération (1).

Les principales pièces du mécanisme ne sont pas soumises à l'action du recul qui porte tout entier sur un bloc de culasse massif. A et A′ sont les deux tubes, B est l'axe central, C le bloc de culasse, D le percuteur, poussé par un ressort plat I.

La cartouche arrive dans le récepteur du haut et le piston de chargement E la pousse dans la chambre du tube A pendant que le percuteur frappe une autre cartouche en A′. Le tube A, ainsi chargé, tourne jusqu'à ce qu'il arrive en bas où l'arrière de la cartouche s'appuie contre le bloc C, au travers duquel passe le percuteur.

La cartouche une fois enflammée dans cette position n'a plus qu'un cinquième de tour à faire pour arriver en face de l'extracteur qui enlève la douille. La rotation intermittente des tubes est produite par une côte saillante enroulée sur l'axe de la manivelle, tantôt suivant un cercle, tantôt suivant une hélice.

C'est la réaction de cette côte saillante qui fait tourner l'axe de la pièce en engrenant successivement avec l'un

(1) Si un tel système favorise la force des pièces du mécanisme, par contre il nuit à la multiplicité des salves. Remarquons aussi un défaut, au moins théorique, du mécanisme. A quoi sert-il d'employer cinq tubes, si le fonctionnement de l'appareil n'en exige essentiellement que trois?

des cinq tenons qui terminent l'axe, et forment ainsi, à son extrémité, une sorte d'engrenage à lanterne. Sur l'axe de la manivelle est aussi calé un disque découpé en spirale, H, qui bande le ressort et laisse échapper le chien à chaque tour. Ce ressort est le seul qui existe dans tout le mécanisme.

Reportons-nous maintenant à la figure H pour comprendre les mécanismes de chargement et d'extraction. Un pignon, M, monté sur la face intérieure de la branche de gauche du cadre, met en relation deux crémaillères E′ et L′; il oblige l'une d'elles E′ à se mouvoir en sens inverse de l'autre L′. Celle-ci reçoit un mouvement alternatif dans le sens de l'âme des canons, par l'intermédiaire d'un bras J commandé par la manivelle et terminé par une ailette qui coulisse dans une glissière tracée sur la crémaillère. La crémaillère E′ porte le piston de chargement E, la crémaillère L porte l'extracteur.

Cet extracteur lui-même consiste en un double crochet, entre les griffes duquel le mouvement de rotation des tubes amène le rebord de la cartouche. Ce rebord vient ensuite buter contre un éjecteur qui renverse la cartouche et la dégage des griffes de l'extracteur.

La manivelle agit donc par deux intermédiaires, le bras J et le tambour F. Le bras J fait avancer et reculer l'*extracteur*, et, par l'intermédiaire des deux crémaillères et du pignon, reculer et avancer le *piston de chargement*. Le tambour F, par sa côte saillante, imprime aux tubes un *mouvement de rotation autour de l'axe*, et par son disque en spirale, bande et détend le ressort du *percuteur*. Si l'on ajoute à ces différents mouvements le départ du percuteur qui a lieu sous l'action de son ressort, on voit l'énumération complète des mouvements qui se produisent dans le mécanisme et l'on constate qu'à part ce dernier, ils résultent tous d'actions positives.

Toutes les pièces du mécanisme sont très solides et faciles à fabriquer.

Le démontage et le remontage s'opèrent facilement.

Munitions. — Généralement, le canon-revolver tire un obus explosif en fonte armé d'une fusée percutante, mais on emploie aussi quelquefois un boulet ogival en acier à pointe durcie pour l'usage de la marine et une petite boîte à balles.

Les cartouches sont faites d'une feuille de cuivre enroulée et renforcée à sa base par deux coupelles rivées. A la base est une amorce ordinaire semblable à une cartouche de revolver. Obus et boulets sont pourvus d'une ceinture en laiton. Cette ceinture, qui a environ un diamètre de longueur, est simplement posée sur le projectile ; celui-ci porte à l'endroit où est placée la couronne un certain nombre de rainures; le laiton, comprimé par la pression des gaz, entre dans les rainures et la liaison du projectile et de son enveloppe se trouve ainsi assurée.

Affût. — Le canon-revolver est monté sur un chandelier et peut être pointé dans toutes les directions au moyen d'une crosse que le pointeur épaule. Le même pointeur tourne la manivelle et peut ainsi mettre le feu au moment précis qu'il juge convenable. Ce genre de tir à volonté est indispensable à la mer, où l'on tire presque toujours au vol.

Résultats du tir.

ANGLES du tir.	PORTÉE.	DÉRIVATION.	ÉCARTS MOYENS en portée.	ÉCARTS MOYENS en direction.	OBSERVATIONS.
degrés.	mètres.	mètres.	mètres.	mètres.	
5	1 6:9	5,10 G.	16,4	1,38	Poids de l'obus : 1 livre (450 gr.). Vitesse initiale : 380 mètres.
5	1 611	6,20 G.	10,8	0,86	
8	2 118	6,20 G	13,0	2,38	
20	3 543	5,24 G.	62,8	5,60	
20	3 695	52,20 G.	12,2	4,90	
20	3 635	44,70 G.	42,7	6,95	

Expériences comparatives.

Les deux engins dont nous venons de donner la des-
iption ont été l'objet, chez différentes puissances, d'expé-
ences comparatives que nous allons examiner rapide-
ent et d'après lesquelles on se proposait d'adopter celui
ui remplirait le mieux les conditions suivantes :

Protéger un navire contre les bateaux torpilleurs et les
etites embarcations ;

Protéger un débarquement en tirant sur les défenseurs
nnemis qui se trouveraient sur la plage.

Plusieurs éléments du tir concourent à ce but final, et
est d'après l'importance attribuée à chacun d'eux par les
fférentes puissances, qu'elles ont fait choix de l'un ou
l'autre appareil.

C'est ainsi qu'on a eu à considérer :

1° La rapidité du mécanisme, c'est-à-dire le nombre de
ups tirés à la minute sans pointage ;

2° La rapidité réelle du tir, c'est-à-dire le nombre de
ups tirés à la minute en s'astreignant à pointer ;

3° La précision ;

4° La précision combinée avec la rapidité ;

5° La pénétration dans les plaques ;

6° La facilité de manœuvre et la solidité du mécanisme.

Nous examinerons, d'après les rapports officiels, les ré-
ltats obtenus par chaque puissance.

Expériences anglaises. — On a tiré comparativement les
eux engins à Portsmouth (mars-mai 1880).

Ces tirs ont été exécutés : à terre, contre des cibles et
les plaques ; à la mer, contre des bateaux torpilleurs du
modèle Thornycroft.

On a constaté que la rapidité du mécanisme et celle du
tir se montrent beaucoup plus grandes dans la mitrailleuse
Nordenfelt que dans le canon-revolver Hotchkiss.

Dans le tir contre les cibles, la précision de la mitrail-
leuse est plus grande que celle du canon-revolver lorsqu'on

n'a pas à changer de but après chaque salve. Cette supériorité diminue lorsqu'on doit changer fréquemment d'objectif.

Les effets de pénétration de la balle Nordenfelt sont inférieurs à ceux du boulet plein Hotchkiss et supérieurs à ceux de l'obus ordinaire.

Dans le tir à la mer, les deux bouches à feu étaient montées sur la *Medway*, bateau filant 8 nœuds 1/2 et tiraient sur un modèle de bateau torpilleur du modèle Thornycroft. Le torpilleur était à l'ancre, et la *Medway* courait dessus soit perpendiculairement à son grand axe, soit suivant ce grand axe.

La mitrailleuse a donné un tir plus rapide, et une précision légèrement supérieure. Le résumé de ces expériences est donné dans le tableau de la page suivante.

Le mécanisme de la mitrailleuse a bien fonctionné pendant toutes ces expériences ; celui du canon-revolver a subi quelques avaries par suite de l'emploi dans les cartouches d'une poudre beaucoup trop vive.

L'Angleterre, considérant surtout le nombre de projectiles qu'on peut lancer en un court espace de temps sur un torpilleur en perçant son enveloppe, a adopté, pour la défense rapprochée des navires, une mitrailleuse Nordenfelt de 25^{mm},4 de diamètre et dont le projectile pèse 225 grammes.

Expériences italiennes. — Des expériences préliminaires eurent lieu à la Spezia au mois d'avril 1880 ; elles donnèrent sensiblement les mêmes résultats que celles de Portsmouth. Toutefois, le mécanisme Hotchkiss s'y est mieux comporté, car la poudre employée dans les cartouches était moins offensive pour la bouche à feu.

On a repris (septembre-octobre 1880) ces expériences sur une plus grande échelle. Elles ont porté sur trois points principaux :

1° Pénétration dans des tôles de fer et d'acier ;

2° Vitesse initiale du projectile ;

	Coups par course.		Trous par course.		Coups par minute.		Trous par minute.		Rapport des trous sur le nombre de coups tirés.		OBSERVATIONS.
	Nordenfelt.	Hotchkiss.	Nordenfelt.	Hotchkiss.	Nordenfelt.	Hotchkiss.	Nordenfelt.	Hotchkiss.	Nordenfelt.	Hotchkiss.	
1re et 2e courses. .	118	52	62	11	23	11	12	2 1/2	52	21	Tir sur le travers du torpilleur entre 1 500 et 150 yards (entre 1 371 et 137 mètres).
3e et 4e — . .	330	129	65	35	40	15 1/2	8	4	20	25	Idem.
5e et 6e — . .	319	103	117	54	48 1/2	12 1/2	16	6 1/2	33	52	Tir sur l'avant du torpilleur entre 1 371 et 137 mètres.
7e et 8e — . .	135	50	115	36	77	20 1/2	66	14 1/2	85	71	Mêmes courses entre 500 et 100 yards (437 et 93 mètres).
Totaux.	932	334	359	136	»	»	»	»	»	»	
Moyennes. . . .	»	»	»	»	47	15	25,5	7	47	42	

3° Rapidité du tir et vitesse du mécanisme dans le s vice à la mer.

Le boulet en acier Hotchkiss a donné des effets de nétration plus grands que ceux de la balle Nordenf L'obus Hotchkiss éclate après avoir pénétré de quelq millimètres dans la plaque.

Les vitesses initiales obtenues dans les deux bouch feu ont été les suivantes :

Boulet Hotchkiss en acier	375 mètres.
Obus explosif Hotchkiss	390 —
Projectile Nordenfelt, charge faible .	418 —
— — charge forte. .	447 —

La rapidité du tir a toujours été supérieure dans la trailleuse ; le canon-revolver a montré une précision lé rement supérieure.

Dans un tir de résistance destiné à éprouver les d mécanismes, celui du canon-revolver a fonctionné s avarie, tandis que la mitrailleuse a eu un percuteur b dans son logement, ce qui a nécessité un arrêt de 30 nutes dans le tir.

Expériences danoises. — Le Danemark a fait exéc des expériences de tir à la mer avec la mitrailleuse canon-revolver. Les bouches à feu étaient montées une canonnière tantôt en marche, tantôt à l'ancre ; exécutèrent un certain nombre de tirs de nuit à la lum électrique.

La mitrailleuse eut l'avantage d'une plus grande rap de tir, mais la justesse du canon-revolver l'emporta, prenant une moyenne des résultats obtenus en tira l'ancre ou en marche, sous des angles et à des dista variables, on obtint pour le nombre de coups ayant at le but en une minute :

Canon-revolver	4,67
Mitrailleuse.	3,98

La commission d'expériences danoise a émis dan rapport les conclusions suivantes :

e canon-revolver est plus maniable que la mitrailleuse lenfelt qui nécessite la présence de trois hommes ; la lité du tir est moindre, mais la justesse est plus grande dans cette dernière, où la manœuvre est faite simultaent par deux hommes, ce qui gêne évidemment le teur (1).

e projectile du canon-revolver est plus lourd; il est osif et par conséquent plus redoutable pour les bateaux illeurs. Le mécanisme de cet engin est plus simple et solide; son installation à bord est plus facile. En e, sa construction permettrait facilement une augmenon notable du calibre.

n se fondant sur les considérations qui précèdent, le vernement danois a adopté le canon-revolver Hotch-.

xpériences russes. — On a fait à Revel, au mois de sepbre 1879, des expériences comparatives sur la mitrailse Nordenfelt et le canon-revolver Hotchkiss, dans le de faire ressortir les différences entre ces deux engins point de vue de la rapidité du tir, de la précision et de solidité du mécanisme.

La rapidité du tir a été plus grande avec la mitrailleuse, is le canon-revolver a eu la supériorité pour la précision tir et surtout pour la solidité du mécanisme. Il a consment fonctionné sans accident, tandis que le transpor-r de la mitrailleuse a été rompu, ce qui a supprimé le u d'un des 4 canons ; plus tard, deux percuteurs se nt brisés, ce qui a forcé de cesser le tir. On a donc con-

---

1) Pour les canons-revolvers d'un calibre supérieur à 37mm, la manœuvre de la ivelle devient assez pénible ; on peut alors employer deux servants, le poin- qui pointe et qui tire, et le second servant qui fait mouvoir la manivelle. A cet , le mécanisme est légèrement modifié ; le mouvement de la manivelle est é par un arrêt, et cela permet au second servant, qui n'est plus qu'un simple œuvre, d'armer la pièce sans pouvoir faire partir le coup. Le pointeur reste re de tirer lorsqu'il le juge convenable, en pressant sur une détente adaptée à cresse de pistolet placée sous la culasse. Dès qu'un coup vient de partir, le nd servant fait rapidement exécuter un tour à la manivelle et se retire. Le teur n'est donc pas gêné par sa présence.

sidéré comme défectueux le montage du mécanisme de la mitrailleuse Nordenfelt.

En somme, le rapport officiel, concernant ces expériences, conclut à la supériorité du canon-revolver sur toutes les autres bouches à feu à tir rapide essayées jusque-là en Russie.

Expériences françaises. — La marine française, à la suite d'expériences exécutées en 1877 et dont les conclusions sont à peu près les mêmes que celles que la commission danoise a formulées en 1879, a adopté le canon-revolver Hotchkiss. Elle a surtout appuyé sur l'avantage du projectile explosif qui non seulement est capable de percer l'enveloppe d'un torpilleur, mais peut encore éclater et lancer sur le personnel 19 éclats meurtriers en moyenne par obus.

En résumé, les différentes puissances qui ont mis en expérience la mitrailleuse Nordenfelt et le canon-revolver Hotchkiss ont constaté que ces deux engins peuvent être employés efficacement pour la défense rapprochée des navires. Après s'être rendu compte des qualités et des imperfections de chacun d'eux, elles ont donné la préférence à l'un ou à l'autre, suivant l'importance qu'elles attribuaient aux divers éléments qui concernent le tir et les conditions d'emploi de la bouche à feu.

L'Angleterre a adopté la mitrailleuse Nordenfelt, quelques puissances ont fait à la fois des commandes de mitrailleuses et de canons-revolvers ; la France, la Russie, la Hollande, le Danemark, la Grèce, ont adopté le canon-revolver pour la marine. Enfin l'Allemagne vient aussi de suivre cet exemple et d'adopter, par une décision du mois de janvier 1881, le canon-revolver Hotchkiss, après des expériences comparatives entre ce dernier, la mitrailleuse Nordenfelt et un canon-revolver construit par la maison Krupp.

Traduit et résumé par G. Toutée,
Lieutenant d'artillerie.

RÈGLEMENT DE MANŒUVRE

DES

CANONS DE L'ARTILLERIE A PIED

DE

L'ARMÉE ALLEMANDE

L'Inspection générale de l'artillerie a fait paraître, il y a quelques semaines, un projet de règlement d'exercices. Si ce projet est approuvé, il servira de texte au règlement définitif.

Le nouveau règlement se distingue essentiellement de ses prédécesseurs par sa forme. Les derniers règlements provisoires de 1875 formaient des cahiers séparés portatifs; la nouvelle théorie est un gros in-folio. On a choisi ce format pour empêcher qu'on n'emportât la théorie à la manœuvre et qu'on la consultât sur place. Il n'y a, en effet, rien de moins militaire que d'avoir recours aux livres devant la troupe. Le règlement doit être étudié à la maison; devant le front, on doit savoir quand et quoi il faut commander.

Une autre différence essentielle de la nouvelle théorie, c'est qu'elle est une, et que les anciennes étaient multiples. Les règlements provisoires de 1875 se composaient de six fascicules indépendants pour les canons de 9c, de 12c, de 15c, le mortier de 21c, les mortiers lisses et les canons lisses. Cela offrait cet avantage qu'avec un seul fascicule on trouvait tout ce qui se rapportait à un même calibre. Le principe n'était cependant pas absolu; car pour le même calibre, pour les variétés dans ce calibre on renvoyait à la manœuvre normale.

Par suite de l'introduction de nouvelles bouches à feu, on a été obligé de faire un nouveau règlement; autrement on eût été forcé, à la fin, d'avoir pour l'artillerie à pied une véritable petite bibliothèque.

On a obvié à cet inconvénient en faisant pour tous les canons rayés un règlement général, et en rejetant dans une annexe ce qui est spécial à chaque calibre.

Cette idée est certainement très heureuse, car on peut maintenant, avec le matériel considérable de l'artillerie à pied, faire l'instruction des canonniers convenablement et sans se presser.

Voyons comment on a résolu le problème.

Remarquons d'abord qu'il n'est plus question ni des canons lisses, ni des mortiers lisses, parce qu'ils doivent disparaître des approvisionnements dans un temps très court.

Le travail se divise en 3 parties principales :

A, Manœuvre des pièces sur affût de siège ;

B, Occupation d'une batterie et conduite du feu ;

C, Modifications du règlement général (annexe).

Viennent après :

L'annexe II. Données sur la distance du bord antérieur du coin d'arrêt au point le plus bas des roues ;

L'annexe III. Matériel accessoire pour les canons de siège et de place ;

L'annexe IV. Méthode d'instruction réglementaire pour la manœuvre des pièces ;

L'annexe V. Prescriptions pour l'instruction de pointage.

CHAPITRE A.

Le premier chapitre A : « Manœuvre d'une pièce sur affût de siège », contient ce qui se trouvait compris dans l'ancien règlement sous la rubrique : « Manœuvre normale. » Les renseignements qui y étaient donnés sur les canons, les affûts, les projectiles, charges, appareils d'inflammation, ainsi que les remarques préliminaires, n'ont pas été

produits. Il est probable que ces renseignements trouront place dans l'instruction sur les dispositifs spéciaux s canons rayés de siège et de place, instruction qui est 'impression et à laquelle renvoie plusieurs fois le nouau règlement. Ceci nous paraît sage, car ces dispositions font point partie de la manœuvre à proprement parler.

Dans les paragraphes de 1 à 18, on remarque les différences suivantes avec l'ancien règlement.

On a choisi le canon à coin prismatique simple pour la anœuvre type pour toutes les pièces. Ceci nous paraît s raisonnable, puisque la plupart des bouches à feu sont anies de ce système de fermeture et que la manœuvre avec coin cylindro-primastique est la même, tandis qu'avec fermeture à coin unique les changements sont peu imrtants. Les fonctions de chaque servant sont, par suite, nnées avec moins de détails qu'autrefois. Lorsqu'il sera cessaire d'entrer dans le détail, on le trouvera probableent dans l'instruction dont nous avons parlé plus haut.

Dans un paragraphe spécial, on traite des préparatifs our la manœuvre ; ces renseignements manquaient autreois ou étaient incomplets.

Parmi les dispositions préparatoires, il y en a de nouelles : la manœuvre avec fusil et cartouchière ; l'emploi l'une nouvelle pièce, le support de clef de manœuvre. C'est un morceau de piquet de fascine, disposé dans le bas pour entrer dans l'œil des anneaux d'armement, et en haut pour qu'on y fixe la clef. Jusqu'ici, cette clef était posée sur le devant de l'arc-boutant de l'affût ; souvent on la etait par terre quand on décrochait le pendule de l'échelle le pointage (*Richtscala*) et pendant le tir le servant n° 2 tait obligé de la tenir à la main.

Maintenant elle restera sur son support même pendant feu.

L'inscription du numéro du coup, de l'angle de tir, de différence dans la *Richtscala* et dans la longueurde la mposition fusante se faisait jusqu'ici sur le flasque,

mais elle se conservait mal. On a introduit dans les arme-ments un cahier particulier qui entre dans la caisse a armements.

Il n'y a plus qu'un seul écouvillon sur le chevalet d'a-mement ; les autres écouvillons, enveloppés dans leur étu seront placés avec les têtes d'écouvillons sur les piqu à mentonnet du toit en fascines du petit magasin à p jectiles le plus voisin. Il sera ainsi plus facile de mani l'écouvillon et ceux qui sont en réserve seront mie protégés. Le seau sera placé sous la tête de l'écouvill qui est près de la pièce, au lieu d'encombrer le petit m gasin comme autrefois. Les leviers, au lieu d'être posés côté de la crosse, seront déposés à l'extérieur des coi de recul ; il sera plus facile de les prendre et ils ne serv plus embarrassants.

Le coffret d'affût ne doit plus être posé contre le pa pet, mais placé dans l'abri voisin, afin de dégager la pla forme.

Les étoupilles sont entreposées avec les projectiles. O doit enlever la goupille de sûreté d'un certain nombre d shrapnels pour le cas où ils doivent servir comme m traille. Dans le magasin, les shrapnels sont placés à gau-che et les obus à droite.

Ensuite viennent les renseignements sur les méthode de pointage, les charges à employer et le pointage avec l *Richtscala*.

Le paragraphe suivant s'occupe de la répartition de servants et de leurs fonctions. Le service réglementaire s fait avec 5 hommes (autrefois il y avait 5 hommes pour l 9ᶜ et le 12ᶜ, 6 pour le 15ᶜ, 8 pour le 15ᶜ fretté, 10 hommes pour le mortier de 21ᶜ). Depuis que les servants n'ont plus à porter le projectile dans le service du canon de 15ᶜ, on a pu réduire le nombre des servants à 5 pour tous les calibres, sauf pour le mortier de 21ᶜ, qui exige 6 hommes. Le règlement pose comme principe que, pendant la manœuvre, chaque servant aura entre les mains et maniera les armements et le maté-

qui lui sont attribués par ses fonctions; par suite, on donne aucun détail sur ces divers objets. Les servants ont plus les mêmes emplois que précédemment. Autrefois, c'était le n° 1 qui écouvillonnait, maintenant c'est le n° 3; c'est le n° 4 au lieu du n° 3 qui place la gargousse dans le canon; c'était le n° 2 qui préparait le projectile et l'introduisait dans la pièce; maintenant c'est le n° 5 qui apporte le projectile. Ce sont les n° 3 et 1 qui sont chargés de la lunette de chargement; en effet, le n° 3 ne peut pas en même temps retirer la lunette et la laver.

Dans le paragraphe suivant on voit la manière d'équiper la pièce et de vérifier si elle est en état; on donne beaucoup plus de détails qu'autrefois. Il y a là un certain nombre d'opérations pour lesquelles on n'avait affecté aucun servant en particulier, et qui maintenant sont réglementées, telles que l'enlèvement et la remise du couvre-culasse et du couvre-bouche, la mise en place du guidon; en outre, on a décidé que les n°s 2 et 4 prendraient les armements dans les caisses et les passeraient à leurs camarades. On a déterminé avec beaucoup de soin l'ordre dans lequel on doit procéder à l'examen de la pièce. La lunette de chargement, qui était salie par la poussière quand on la plaçait sur le coffret d'affût, doit être mise dans le seau; elle n'aura plus besoin d'être lavée chaque fois qu'on la met en place.

Le chiffon du n° 3 peut être employé pour nettoyer le levier avant qu'on place le projectile.

Dans le paragraphe suivant, on détaille les mouvements de la pièce sur la plate-forme. On remarquera que l'on doit placer les coins d'arrêt de manière que le canon puisse se mouvoir librement. Il y a un commandement nouveau pour l'emploi du levier par les n°s 1 et 2. C'est le chef de pièce qui les dirige par les commandements : pièce en avant ou en arrière, ensemble. Pour le pointage en direction, non seulement le servant qui est armé du levier pèse sous le flasque, mais encore le servant qui est vis-à-vis ap-

puie son levier à l'arrière du tenon de manœuvre de son côté.

Le pointage en direction se fait au commandement.

Les commandements de l'angle de tir et de la durée en secondes sont donnés ainsi qu'il suit :

« 3 degrés 10 »

« 5 secondes 2 »

Sans faire mention des 1/16 ou des 1/10.

Il paraît que l'ancien commandement, comme 3° 10/16 provoquait des erreurs, et que, par exemple, on a compris plusieurs fois 13/16.

L'instruction des hommes est faite avec la hausse au lieu de l'être comme autrefois avec le niveau et la *Richt scala*. Anciennement toute la manœuvre (1) se faisait en montant sur le marchepied, sauf dans le cas des grands angles ou quand les servants étaient très grands ; maintenant la manœuvre, le placement du projectile et de la charge se font de dessus la plate-forme ; quand le servant n° 2 sera de taille peu élevée, il pourra monter sur le marchepied pour ouvrir la culasse.

Le chef de pièce n'avait pas jusqu'ici de place déterminée ; il se tiendra dorénavant à un pas à droite et en arrière du n° 2 en faisant front vers la pièce ; de là il surveillera mieux la pièce que s'il était à égale distance des n°s 2 et 4 ; il souffrira moins de la détonation, ce qui a de l'importance pour son service. Le n° 5 apporte le projectile à la tranche de culasse ; le chef de pièce va à lui et dispose le projectile. On évite ainsi tout mouvement inutile quand le projectile est prêt.

Pour le calibre de 15c, les servants ne portent plus le projectile ; le n° 1 aide le n° 5 à introduire le projectile dans la pièce.

On n'exige plus que l'on tourne l'écouvillon dans la

(1) Passage de l'écouvillon, maniement de la culasse et du manchon de chargement.

chambre; ce n'était plus qu'une réminiscence inutile des canons se chargeant par la bouche.

Sous les grands angles, on enfonçait le dégorgeoir dans le canal de lumière pour empêcher le projectile de reculer; cette prescription est abrogée, l'expérience ayant démontré qu'elle était inutile. On ne dégorge plus (sauf pour les petites charges) qu'après la fermeture de la culasse.

Avant de mettre le feu, le n° 2 se retire à hauteur du chef de pièce et le n° 5 à deux pas du parapet, afin de ne pas trop souffrir de la détonation. Contrairement à l'ancien procédé, le n° 1 met le feu en employant de la force et en se rejetant un peu en arrière.

Pour déplacer la hausse, on ne doit plus commander « 1 *à droite* » ou « 1/2 *à gauche* », mais « 1 *en plus* » ou « 1/2 *en moins* ». Si l'on suppose que les hausses portent les signes plus et moins, cela paraît très pratique.

Dans le paragraphe suivant, on s'occupe de la charge sans temps et mouvements. Il y a un moment d'arrêt destiné à permettre d'enregistrer sur la table les données du tir; on insiste cependant sur ce que, dans le tir rapide et dans la manœuvre par temps, il ne doit pas être fait d'inscription. On a réglé aussi le remplacement des étoupilles pour le n° 1 et le chef de pièce. Au lieu d'indiquer le nombre de charges à mettre dans le sac à charges, on dit seulement qu'on en met autant qu'il peut en contenir. Il est donné des indications sur le mode de placement des coins d'arrêt après chaque coup, ainsi que sur le nouveau quart de cercle (*Quadrantwinkel*).

Paragraphe suivant : Cesser le feu.

On a introduit le commandement « retirez-vous » pour avertir les hommes de se retirer dans l'abri, dans le cas où le feu est vif ou lorsqu'on relève le service.

Feu de shrapnels. — Jusqu'ici et à tort, le n° 3 devait pousser le shrapnel dans l'âme tranquillement, régulièrement et sans choc. La nouvelle théorie dit « agir comme

avec l'obus ». Tous les projectiles seront enfoncés avec une force suffisante pour pénétrer dans la partie rayée de l'âme.

Au commandement « canon halte », le chef de pièce fait tourner jusqu'à la lettre K le cadran de la fusée du shrapnel qui a déjà été préparée et il place la goupille de sûreté. Probablement quand on apporte les projectiles du magasin, ils sont ainsi disposés, au lieu de l'être comme autrefois pour neuf secondes.

Les paragraphes suivants sont nouveaux ; ils traitent du feu à shrapnels en remplacement du feu à mitraille, du feu avec gargousses de manœuvre, des changements dans la méthode de pointage, dans l'espèce de projectile, à la fois dans le but et dans le projectile, et du relèvement du service.

Le remplacement pendant le feu, à la suite de mort ou blessures, est détaillé d'après de nouvelles bases. Le n° 2 qui doit remplacer le chef de pièce ne conserve plus ses fonctions ; un seul homme ne peut en effet faire la lecture en même temps sur la division antérieure et sur la division postérieure de la *Richtscala*.

Dans les deux derniers paragraphes du dernier chapitre, « Changements de postes et fin de l'exercice », on remarque que, au commandement « débarrez », on recommence à désigner les servants qui ont des fonctions spéciales, comme manier le guidon, placer le couvre-culasse et le couvre-bouche.

On a supprimé ce qui était relatif au déchargement du canon ; tout canon chargé doit être tiré, comme cela était prescrit autrefois pour le 15ᶜ fretté.

CHAPITRE B.

Le deuxième chapitre traite de la manière dont on doit prendre possession de la batterie et dont on doit conduire le feu. La conduite du feu est l'œuvre de l'École de tir d'artillerie et le texte procède des projets présentés

par cet établissement et par les corps de troupe. Ce texte a été soumis aux troupes pendant l'année 1880 et n'a reçu qu'après sa forme définitive. On a admis pour l'occupation de la batterie les indications contenues dans l'Aide-mémoire (18e fascicule), mais en diminuant notablement le nombre d'hommes. Le règlement tient essentiellement à ne laisser dans la batterie que le nombre d'hommes qui est absolument nécessaire.

On a introduit les chefs de section dans la manœuvre ; ils sont pris parmi les plus anciens sous-officiers et remplacés comme chef de pièce par des *Obergefreite* ou des *Gefreite*. Le commandant de la batterie peut n'être qu'un lieutenant ou même un sous-officier (§ 20) ; on voit quelle activité devra avoir le landwehrien ou le réserviste qui occupera cette position et combien il doit être familier avec la théorie.

Par suite de la modification apportée au type de la batterie normale, les 2 canons de la section sont à côté l'un de l'autre et le chef de batterie est placé de manière à voir toute sa batterie.

Quand on tire sur des ouvrages, le feu commence par la droite, ce qui n'a pas d'inconvénients, puisque on pointe généralement avec le niveau et la *Richtscala*. Quand on tire sur des troupes, le feu commencera par l'aile qui est sous le vent, parce que là on emploie la hausse et qu'il faut que le pointeur ait son œil à l'œilleton jusqu'au moment où le feu est mis à la pièce.

L'emploi d'un but auxiliaire est laissé à l'initiative du pointeur. C'est le cas lorsque le but est enveloppé de fumée, comme le sont les troupes en général.

L'ancienne réglementation qui donnait au chef de pièce le choix du point de repère ne correspond plus à l'état des choses.

§ 26. Chaque fois que le chef de batterie indique dans son commandement l'angle de tir, la direction, la durée de combustion, il y a un temps d'arrêt afin que le chef de

pièce puisse répéter les commandements, en commenç par le chef de section le plus rapproché du capitaine.

§ 29. Le feu de salve partiel commence par une d ailes.

Quand on charge au commandement dans toute la b terie ou par section, le servant n° 5 n'apporte le projecti qu'au commandement « chargez ».

§ 31. Dans le tir à shrapnels, chaque canon doit tir sur celui qui se trouve vis-à-vis de lui.

Quand on change le tir, afin d'éviter les erreurs dans l nombreux commandements qui se succèdent, on a déci que les canons qui sont déjà chargés seront tirés en fe rapide avec leur pointage ancien. Le nouveau command ment est fait aussitôt après le départ du coup.

Si on change à la fois le but et le projectile, dans l passage au shrapnel, on tire l'obus avec le nouvel angle d tir, afin d'avoir une approximation de la distance. Ici on ne fait plus feu rapide. Si, au contraire, ce sont des shra nels qui sont dans l'âme, on les tire à feu rapide avec l'an cien angle de tir.

Annexe n° 1. Modifications au règlement général (manœuvre).

Canon de 12c lourd. — C'est la pièce qui a remplacé le 12c modèle 1873, dans l'équipage de siège. Les modifications principales se rapportent à la fermeture, à l'affût, au système de pointage et à la fusée de shrapnels, qui est à double étage.

Le système de fermeture est celui de 15c fretté; l'inflammation a lieu par le coin, ce qui nécessite un grain de lumière fileté. A l'affût sont attachés des marchepieds qui se relèvent d'eux-mêmes dans le recul. Dans la fusée à double étage, le point initial est à 1sec 5/8 : la construction de la fusée ne permet pas au shrapnel d'éclater à une distance plus faible que 600 mètres.

Canon fretté de 15c.

Cinq hommes suffisent maintenant à la manœuvre, tandis qu'auparavant il en fallait huit. Les coins d'arrêt sont manœuvrés d'un côté par les nos 1 et 3, et de l'autre par les nos 2 et 4.

Le no 5 suffit pour amener le projectile.

La clef de manœuvre est tenue à la main comme autrefois par le no 2.

Le no 5 amène le projectile entre la crosse et le coin d'arrêt de gauche et fait monter le culot jusqu'à la pièce.

Dans les pièces à fermeture à coin, au lieu de retirer à chaque coup l'ancien obturateur à carton, on le pousse en avant avec la hampe d'écouvillon.

Feux à mitraille.

On a introduit dans le nouveau règlement des prescriptions nouvelles pour le passage d'une espèce de projectile à une autre. Lorsque l'angle de tir est donné avec la hausse (en mètres), on fixe la manivelle avec la chaîne, les boîtes à mitraille produisant quelquefois tellement de fumée que l'on ne peut plus viser après.

Ce n'est que dans les canons de 8c et de 9c qu'il est permis d'enlever de l'âme des boîtes à mitraille déjà en place. Sauf ce cas, il est interdit de décharger aucune pièce.

Affût de côte de 15c.

Cet affût, qui appartient à l'artillerie de côte, entre dans l'armement d'un certain nombre de places. La manœuvre se fait avec six hommes. Le sixième n'a pour ainsi dire qu'à tenir prêt le mécanisme d'inflammation. Ce mécanisme (1) n'est pas encore officiellement adopté ; mais il le sera certainement. L'affût est trop élevé pour que l'on ait pu maintenir le principe posé précédemment, « que tout

(1) Voir le présent numéro de la *Revue*, page 484.

servant doit finir le mouvement qu'il a commencé ». couvillon est pris par les nos 1 et 3 et passé par eux nos 1 et 2 qui écouvillonnent.

Mortier de 27c.

Le service qui se faisait avec 10 servants n'en dem plus que 6. Cette réduction a été obtenue par une meill répartition des fonctions attribuées aux servants. E autres détails, chaque levier à rouleaux (pesant 15k) plus manié que par un seul servant.

On n'emploie plus les tasseaux qui servaient à ass la position du projectile.

ANNEXE II.

Dans cette annexe on trouve des détails sur la ma de fixer la distance du bord antérieur des coins d'arr point le plus bas des roues.

Si les nombres paraissent élevés, c'est quils do convenir même pour le temps de glace.

ANNEXE III.

On y indique la manière d'équiper les pièces de siè de place pour le tir de guerre.

Le nouveau niveau de pointage (*Quadrantwinkel*) s donner de la plate-forme l'angle de tir à la pièce, afin le servant soit mieux protégé pendant l'opération. Il e acier et se visse à la culasse de la pièce.

Notons encore que, avant le tir, on distribue aux serv de la ouate qu'ils mettent dans leurs oreilles.

ANNEXE IV.

L'annexe IV indique la méthode réglementaire d truction pour la manœuvre des pièces.

ANNEXE V.

C'est la méthode d'instruction de pointage. Elle

de l'École de tir, et a été insérée dans le règlement après avoir été mise à l'essai dans les corps de troupe, l'année dernière. Les officiers de landwehr et de réserve y verront décrit un instrument nouveau, l'instrument à lattes, qui a été employé souvent dans les exercices de l'artillerie à pied.

L'artillerie à pied accueillera avec joie ce nouveau règlement, témoignage frappant du progrès dans la simplification du service.

Il n'est encore que provisoire; nous espérons qu'il va recevoir bientôt la sanction définitive de l'Empereur, et qu'à l'heure du péril il sera exécuté aussi religieusement que l'ont été les autres règlements de l'arme sœur, l'artillerie de campagne.

(*Militär-Zeitung* des 1er, 8 et 15 janvier 1881.)

RENSEIGNEMENTS DIVERS.

Allemagne : Adoption du canon-revolver Hotchkiss pour la marine. — Un ordre impérial du 11 janvier 1881 prescrit l'introduction du canon-revolver modèle Hotchkiss dans l'artillerie des vaisseaux de la marine allemande. Chaque navire de guerre aura dans son armement assez de canons-revolvers pour que, à 200 mètres, tout point soit battu à la fois par deux canons-revolvers au moins.

(*Militär-Wochenblatt,* 22 janvier 1881.)

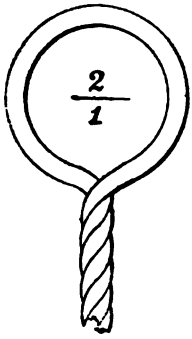
Allemagne : Étoupille obturatrice Krupp. — L'appareil réglementaire est très compliqué et, quoiqu'il fonctionne bien, il a besoin d'être employé par des canonniers soigneux et habiles. L'étoupille à vis de Krupp est très simple et ce serait un grand progrès si on pouvait l'introduire dans les équipages. Les résultats des essais ne nous sont pas connus, et nous craignons que la sortie de la vis après le départ du coup, puisse amener éventuellement des chocs, ce qui occasionnerait des difficultés dans le service.

La vis d'inflammation à friction se compose des parties suivantes :

a) La vis, avec sa tête en laiton (ou tout autre métal tenace), entoure les diverses parties de l'appareil d'inflammation, les maintient à la distance convenable les unes des autres, et les protège contre les chocs et contre l'humidité.

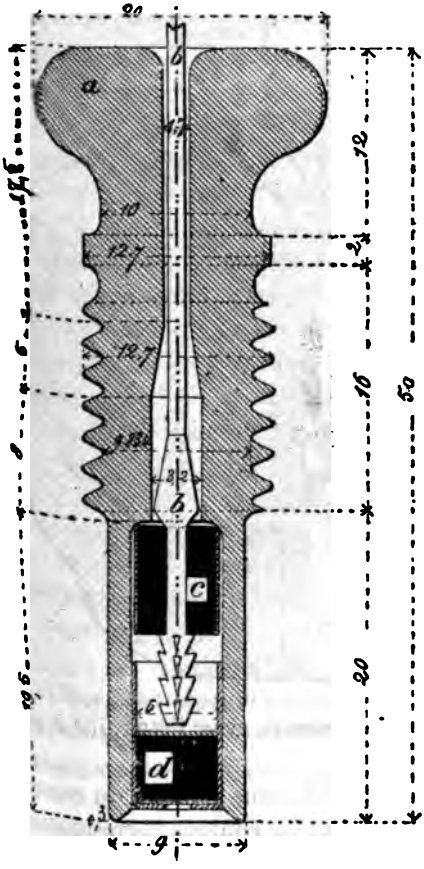
b) Le rugueux, en fil de laiton, est plié à l'une de ses extrémités en boucle pour recevoir le crochet du tire-feu; à l'autre extrémité, il est muni d'un appareil de friction et, à quelque distance de cet appareil, d'un renforcement tronconique.

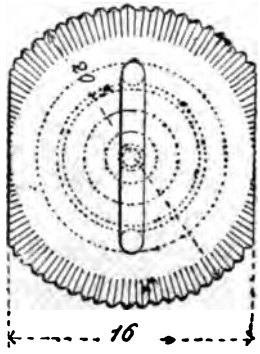
c) La composition de poudre, comprimée comme dans l'étoupille ordinaire dans une petite feuille de papier, pos



sur le rugueux entre le cône de renforcement et la surface de friction.

d) L'amorce fulminante est, dans ses parties essentielles, la même que dans les étoupilles à percussion.

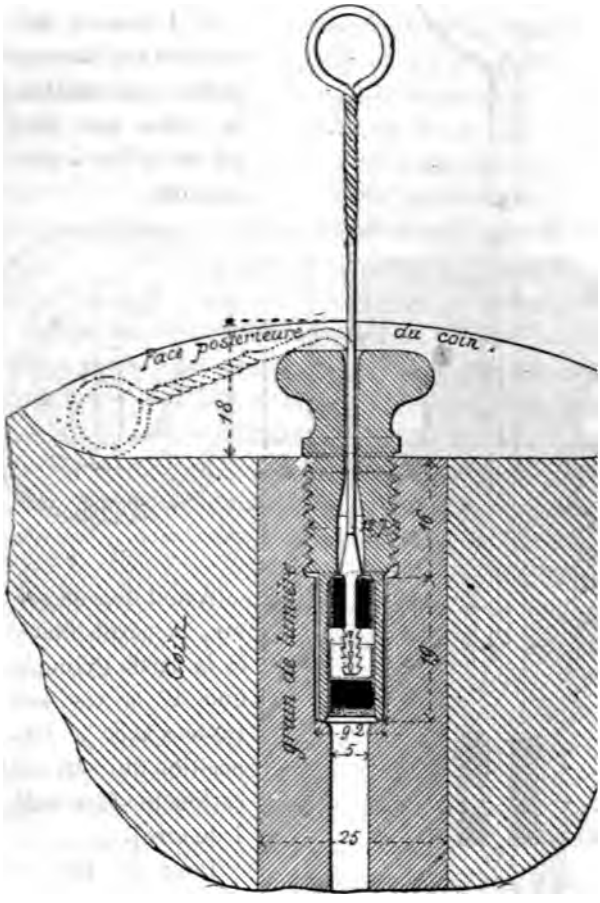




Avant de s'en servir, la partie filetée et la partie cylindrique de la vis sont frottées avec la composition qui sert aux cartouches (2 de suif, 1 de cire).

Pour le tir, on place la vis à la main, à l'aide d'une clef, dans le grain de lumière qui a un pas de vis, et on la visse jusqu'à ce que la

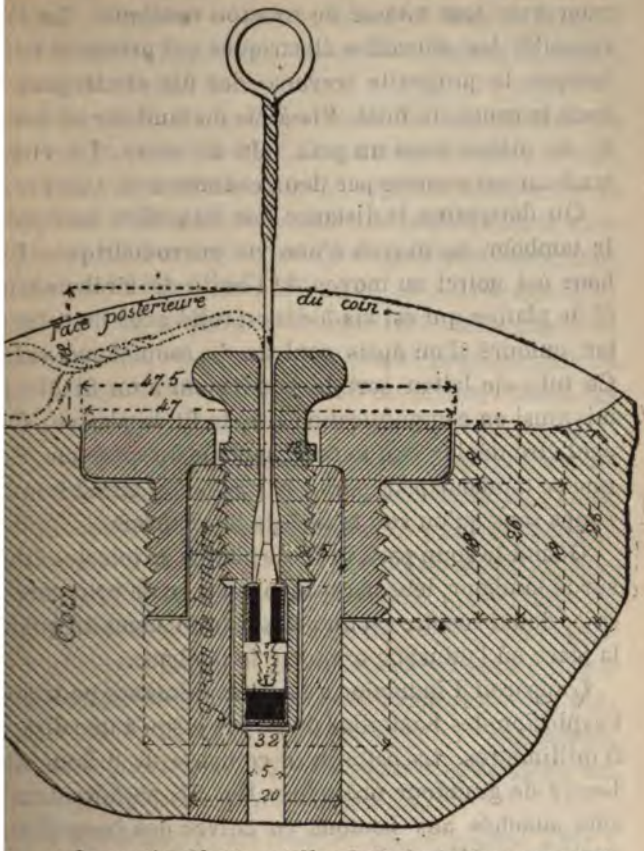
partie antérieure s'appuie contre le bord intérieu mortaise. Le vissage et le dévissage se font aus que la culasse soit ouverte ou fermée.



La mise en feu se fait comme avec l'étoupille cussion.

Quand le coup part, le renflement conique du r vient s'appuyer contre la mortaise conique corresp de la vis, de sorte qu'aucun gaz ne puisse passer. A

la fermeture hermétique est obtenue par l'appui de
ie cylindrique de la vis contre les parois du grain de



re, et la partie filetée et l'enduit de suif concourent
me objet. (*Deutsche Heeres-Zeitung.*)

magne : Appareil pour déterminer la vitesse du tile dans les canons et les fusils, de Siemens et e, à Berlin. — Le système se compose de l'appareil sure, de l'appareil d'induction, d'une batterie de lles de Leyde, et du fusil ou canon qu'on a disposé à et.

L'appareil de mesure est formé essentiellement par un système mû par un poids et qui fait tourner un tambour en acier avec une vitesse de rotation constante. Le tambour recueille les étincelles électriques qui prennent naissance lorsque le projectile traverse des fils électriques placés dans le canon du fusil. Vis-à-vis du tambour se trouve un fil de platine dans un petit tube de verre. La vitesse du tambour est accusée par deux cadrans avec aiguille.

On détermine la distance des étincelles marquées sur le tambour au moyen d'une vis micrométrique. Le tambour est noirci au moyen de l'huile de térébenthine. Le fil de platine qui est vis-à-vis est relié avec un tube de laiton entouré d'un épais rouleau de caoutchouc vulcanisé. Ce tube de laiton sert de conducteur à un fil électrique, mis ainsi en communication avec le fil de platine. Celui-ci peut être déplacé sur toute la hauteur du tambour, de sorte que ce tambour peut porter la trace d'un grand nombre de coups sans qu'on soit obligé de le renoircir.

Quand le coup part, le fil de platine envoie des étincelles sur le tambour, leur marque consiste en un petit cercle sans suie, dont le centre est un point extrêmement fin qui montre la place où l'étincelle a touché le tambour.

L'appareil d'induction a assez de puissance pour produire l'explosion des bouteilles de Leyde jusqu'à une distance de 5 millimètres. La batterie se compose de 8 bouteilles de Leyde de grandeur ordinaire. Des fils parfaitement isolés sont attachés aux boutons en cuivre des bouteilles, lesquels sont reliés à la garniture intérieure. Chaque bouteille est en communication avec les fils placés dans l'âme du fusil ou du canon.

Dans le canon du fusil on a percé, à 15 centimètres l'un de l'autre, des trous qui reçoivent des fils bien isolés ; la fermeture des trous est hermétique. Ces fils de cuivre, qui sont très minces, sont reliés par une de leurs extrémités avec le fil qui vient de la tête en cuivre des bouteilles de Leyde ; ils sont parfaitement isolés à leur autre extrémité.

Pour les canons, le fil ne passe pas à travers la paroi, il est placé sur un côté de telle sorte que son extrémité déborde un peu dans la partie vide de l'âme et il n'est que pressé par le projectile; au contraire, dans le canon du fusil, le fil est cassé.

Le maniement de l'appareil est celui-ci : on place d'abord les fils dans le canon du fusil ; on met en communication avec la terre : le tambour et tout l'appareil de mesure, le canon de fusil et le plus bas des deux boutons extérieurs de la batterie. Le bouton le plus élevé est mis en communication avec le fil de platine; le bouton en cuivre qui communique avec le côté intérieur du couvercle de la caisse où sont les bouteilles, est relié par lui (quand on ferme avec la garniture intérieure) avec l'appareil d'induction; chacun des fils de l'âme l'est aussi avec la garniture de l'une des bouteilles de Leyde. Si le projectile part, il casse les fils dans l'âme et rétablit la communication entre le fil et l'âme; l'électricité positive qu'ils contiennent s'en va dans la terre ; en même temps, une étincelle jaillit du fil de platine et saute sur le tambour ; et la charge négative de la garniture extérieure de la bouteille de Leyde correspondante s'en va dans la terre, puisqu'elle n'est plus reliée à l'électricité négative. Après le départ du projectile on mesure sur l'échelle de la vis micrométrique l'éloignement des traces des étincelles. Daprès la vitesse du tambour on en déduit le temps en fractions de seconde.

(*Jahrbücher für die deutsche Armee*, janvier 1881.)

Angleterre : Canons de 80 tonnes. — On vient d'entreprendre une série d'expériences sur les canons de 80 tonnes qui doivent défendre les tourelles de l'*Inflexible*.

Trois de ces canons sont déjà en place, deux dans la tourelle arrière, et un dans la tourelle avant. Ils ont déjà subi les tirs d'épreuve à Woolwich [1], mais il restait

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. XV, p. 94.

encore à voir comment ils se comporteraient à bord, et quels effets produirait le tir sur le bâtiment qui les porte.

Les pièces et les tourelles sont mises en mouvement au moyen d'appareils hydrauliques dus aux ateliers d'Elswick. La poudre et les projectiles, emmagasinés en dehors des tourelles, y sont transportés sur rails, puis élevés à hauteur de la bouche de la pièce, dans laquelle ils sont introduits à l'aide du refouloir hydraulique.

Le 1er coup fut tiré par le canon de la tourelle avant.

Poids du projectile . . . . . 1700 livres (771 kil.).
— de la charge (poudre prism.). 300 livres (136 kil.).

On tira dans la même journée 3 coups par pièce, soit 9 coups, en augmentant progressivement la charge jusqu'à 400 livres (181k,4).

Le jour suivant, on tira 21 coups à la charge de 450 livres (204 kilogr.) de poudre prismatique, en faisant varier les conditions du tir, c'est-à-dire qu'on fit partir soit 1, soit 2, soit 3 coups à la fois, les angles de tir allant de 0° à 8° et le plan de tir faisant avec l'axe du bateau des angles de 0° à 35°. Le recul ne dépassa pas 4 pieds (1m,22).

La carcasse du bateau n'a aucunement souffert, même pendant le tir simultané des 3 pièces, tir qu'on a répété le plus souvent. La tourelle avant, qui ne portait qu'un canon, avait été chargée d'un lest de 40 tonnes.

L'ébranlement communiqué au navire a brisé une embarcation qu'on avait laissée sur ses daviers pendant le tir; toutefois, on a pu employer la lumière électrique pour éclairer les tourelles et les communications. On avait craint que de telles secousses fussent de nature à briser les charbons dont on fait usage pour produire cette lumière, mais l'expérience a montré le contraire, et les fluctuations produites dans l'arc électrique ont été insignifiantes.

Dans les cabines, les trépidations étaient supportables, et un officier qui y écrivait pendant le tir, a pu continuer son travail sans que l'écritoire fût renversé.

(*Army Navy Journal.*)

Angleterre : Les nouveaux canons se chargeant par la culasse. — Les bouches à feu dont l'énumération suit, sont fabriquées à l'arsenal de Woolwich pour être soumises à des expériences de tir sous la direction du *War-Office :*

DÉSIGNATION des bouches à feu.	POIDS.	CALIBRE.		LONGUEUR totale.		POIDS du projectile		POIDS de la charge.	
	kilogr.	po	mill.	pouces	mèt.	liv.	kilog.	liv.	kilog.
Canon de 43 tonnes	43 690	12	304,8	353	8,97	714	323,8	285	129,3
— de 26 tonnes (1). . .	26 416	10,4	264,2	293,4	7,45	462	209,5	231	104,7
— de 18 tonnes (1). . .	18 290	9,2	233,7	260	6,60	320	145,2	160	72,6
— de 25 livres (2) . . .	1 143	4	101,6	106,75	2,70	25	11,3	12	5,45
— de 25 livres	686	4	101,6	»	»	25	11,3	6 4	2,7 1,8

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. XVI, p. 450.
(2) Voir *Revue d'artillerie*, t. XVII, p. 186.

On doit employer, pour les trois premières bouches à feu, de la poudre prismatique dite poudre P_2, tandis que pour les deux dernières, on doit faire usage de la poudre à gros grains désignée sous le nom de poudre R. L. G_2.

Le système de fermeture de ces pièces est celui qui est désigné sous le nom de système français modifié. Ce mode de fermeture a déjà été expérimenté à Shœburyness sur deux bouches à feu, l'une de 6 pouces, l'autre de 8 pouces, qui ont été mises à la disposition du gouvernement par sir William Armstrong, le directeur de l'usine d'Elswick. Cet établissement a, d'ailleurs, reçu une commande de 14 pièces de ces deux derniers modèles destinés au service de la marine. Il construit, en même temps, un canon de 43 tonnes se chargeant par la culasse destiné à être expérimenté.

La fabrication des canons de Woolwich est très avancée, ils seront bientôt prêts à subir les essais. Le premier d'entre eux, celui de 43 tonnes, a même subi deux tirs d'épreuve. Au premier coup, on a lancé un projectile de 714 livres ($323^k,8$) à la charge de 200 livres ($90^k,7$) de poudre.

Au second coup, on a conservé le même projectile en pa tant la charge à 250 livres (113^{k},4). On pense fixer l charge réglementaire à 285 livres (129^{k},3).

(*Army Navy Gazette.*)

Autriche. — Tir avec le fusil à répétition Falmisber — On a essayé avant-hier, à Vienne, le fusil à répétiti Falmisberg. Le mécanisme, qui est très simple, était mon sur un fusil Gras transformé et adapté au cylindre de fe meture ; il a parfaitement fonctionné. En moyenne on pu tirer 8 coups en 5 secondes, le tir d'épreuves sera co tinué. (*Vedette,* 5 janvier 1881.)

Autriche. — Tirs au fusil avec la dynamoge. — S l'ordre du ministère de la guerre, on a fait à l'arsenal d tirs avec un composé détonant inventé par l'ingénie F. J. Petry, et qu'il appelle *dynamoge.* Les résultats o été les suivants : vitesse initiale de 323^{m},9 à 356^{m},3 av la dynamoge, de 295,6 à 302,2 avec la poudre. Dans tir de justesse la dynamoge a donné plus d'écart que poudre, ce qu'on a attribué d'une part aux vibrations d canon de fusil et de l'autre au défaut de confiance d tireurs ; il n'y a eu aucune extension dans les cartouche ni aucune distension dans les étuis. Dans le feu rapide bout de 50 coups, avec la poudre, le canon était tellem chaud que l'on dut arrêter le tir ; avec la dynamoge l chauffement était relativement faible. Après le tir, il fall laver en entier le fusil qui avait tiré avec la poudre, tand qu'il suffit d'un seul passage du chiffon pour remettre d état le fusil tiré avec la dynamoge. La lueur produite p le départ du coup et la fumée sont très faibles.

(*Deutsche Heeres-Zeitung*, 15 décembre 1880.)

Chine : Organisation de l'armée. — L'armée chinoi se divise en trois groupes principaux : la *garde impériale* qui est la seule troupe qui soit réellement à la disposition

du gouvernement central; les troupes des *étendards,* qui forment l'armée de première ligne, et enfin, les troupes provinciales qui, sous le nom d'armée de l'*étendard vert,* constituent une sorte d'armée territoriale.

La garde impériale renferme des troupes des trois armes, elle est stationnée tout entière à Pékin et aux environs, elle comprend :

Infanterie : 6 bataillons, chacun à l'effectif de 875 officiers et soldats, en partie instruits à l'européenne et armés de fusils se chargeant par la bouche, de fabrication russe ; plus des corps armés de mousquets à mèche ou fusils à silex ou bien encore pourvus de diverses armes chinoises.

Cavalerie : deux divisions de 1 000 hommes sont armées de carabines et fusils Chassepot; les autres corps sont armés de mousquets à mèche ou fusils à silex.

Artillerie. En garnison dans la capitale se trouve : 1° une brigade de 24 pièces attelées à 2 chevaux et servies par 6 hommes chacune. Ces canons, de provenance russe, sont tous en bronze, de petit calibre et à âme lisse, sauf deux qui sont rayés. La brigade d'artillerie est attachée aux quatre bataillons d'infanterie de la garnison de Pékin. 2° Un corps de 1 000 artilleurs armés de petits canons en fer à pivot, que l'on installe sur un trépied, sur un rempart ou sur un support quelconque, et dont le calibre varie de 4 onces (113 grammes) à une livre anglaise (454 grammes). Le feu est mis aux pièces au moyen d'un boute-feu. Aux environs de la capitale se trouve une batterie d'artillerie de campagne de 4 pièces, à 125 hommes, exercés à l'européenne et une batterie de 4 obusiers ayant le même effectif.

Le chiffre total de l'artillerie est de 1 750 artilleurs et 32 canons.

Les troupes des étendards comprennent également de l'infanterie, de la cavalerie et de l'artillerie ; un très petit nombre seulement sont armées à l'européenne.

Arsenaux. Si le gouvernement chinois s'est montré

rebelle à l'introduction de bien des réformes, il a du mo
compris de bonne heure la nécessité de ne plus contin
à dépendre de l'étranger pour la fabrication des armes,
la poudre et du matériel de guerre en général. Aussi a
fait de grands sacrifices d'argent pour organiser des p
dreries, des manufactures d'armes et des arsenaux.

Aujourd'hui, en dehors de l'arsenal de Canton, de f
dation beaucoup plus ancienne, il n'existe pas moins
sept établissements de cette espèce : un à Nankin, Sh
ghaï, Lan-tchéou, deux à Fou-tchéou-fou et deux
Tien-tsin.

Cette dernière ville possède un important arsenal d'
tillerie et une grande poudrerie.

Celle-ci est située dans un faubourg particulier, au S.-
de la ville, sur un canal dérivé du Peï-ho, et consiste
une série de constructions neuves en briques où
établis des ateliers isolés, pourvus d'excellentes machi
venues d'Angleterre. On y produit environ 1 500 kil.
poudre par jour.

L'arsenal de Tien-tsin, déjà presque terminé en 187
fabriquait dès lors des cartouches Remington, de la pond
et des obus pour les bouches à feu de tous calibres. A ce
époque, on y attendait sous peu les meilleures machin
anglaises pour la fabrication des fusils Remington. L
plan des bâtiments de cet arsenal, qui occupe une étend
de près de 250 hectares, est dû à un Anglais ; la plup
des chefs de service sont également des étrangers.

On fait aussi des fusils Remington dans les arsenau
de Shanghaï et de Nankin. Mais ce qui prouve qu'on n'a
précie pas à leur juste valeur ces armes excellentes, c'e
qu'on fabrique encore à Shanghaï une sorte de mousqu
court pour la cavalerie.

A Canton, où l'on produit aussi des armes américaine
les Remington et les Spencer ont été portés au calibre
1 pouce (25^{mm}), et leur canon à 6 pieds de long. Le dire
teur chinois, à qui l'on faisait observer que cette longue

était trop considérable, répondit « qu'il le savait bien, mais que c'était pour leur donner un aspect plus formidable ».

Ces grands fusils, qui se chargent par la culasse, sont destinés à être portés par deux hommes, comme les gros mousquets à mèche.

Le plus vaste établissement d'artillerie est l'arsenal de Tsian-nan à Nankin, qui contient une grande manufacture d'armes ; il est dirigé par un Anglais.

A Fou-tchéou-fou, deux établissements distincts travaillent pour l'artillerie : une fonderie à l'arsenal maritime de Mamoï, et un atelier d'artifices où l'on fabrique des torpilles.

Enfin, à Lan-tchéou, l'artillerie possède encore un atelier de fabrication qui occupe deux cents ouvriers, et qui a pu approvisionner d'armes et de munitions l'armée de Tso-tsoun-tan, dans la guerre contre les Dounganes. Fondé par un Français, il est maintenant dirigé par un Chinois, mais n'en fournit pas moins de bons produits.

Les armes à chargement par la culasse produites dans les différents arsenaux, sont expédiées vers les provinces centrales de l'Empire, où elles disparaissent peu à peu, mais où elles pourraient faire leur réapparition au moment où l'on s'y attendrait le moins.

(D'après la *Revue militaire de l'étranger*.)

NÉCROLOGIE

M. LE GÉNÉRAL DE DIVISION LAFAILLE.

Le général Lafaille (Jean-Gabriel) est né, le 22 août 1815, à Hüs (Hautes-Pyrénées), d'une famille qui comptait déjà un vieux soldat de l'empire, le général du génie Lafaille. Entré à dix-huit ans à l'École polytechnique et classé comme lieutenant au 13e régiment d'artillerie, le lieutenant Lafaille, nommé capitaine en second le 3 avril 1845, est envoyé en Afrique en 1845 et y reste jusqu'en 1850. Chevalier de la Légion d'honneur depuis 1852, il passe en 1854 au commandement de la 4e batterie du régiment d'artillerie à cheval de la garde. Il arrive avec elle en Crimée en juin 1854, et c'est à la tête de cette batterie qu'il est blessé de trois coups de feu à la bataille de Traktir. Engagée presque au début de l'action sur le bord du canal et touchant presque la ligne des tirailleurs, la 4e batterie du régiment à cheval produisit de puissants effets sur les masses, sans vouloir répondre au feu de l'artillerie. Elle fit des pertes cruelles et les trois officiers furent blessés. Le capitaine Lafaille ne voulut pas quitter sa batterie malgré ses blessures et personne n'eut soupçonné ses souffrances en voyant le calme et le sang-froid avec lesquels il exerçait son commandement. Après l'action, il fut porté à l'ambulance dans un état presque désespéré.

Chef d'escadron le 19 septembre 1855, officier de la Légion d'honneur en 1857, le commandant Lafaille prend part à la guerre d'Italie avec la garde impériale ; à l'attaque de Cavriana et à l'acte final de la poursuite il montre le même calme et la même résolution qu'en Crimée.

Lieutenant-colonel depuis 1860, il reçoit, en 1862, le commandement de la réserve d'artillerie du corps expéditionnaire du Mexique. Dès le premier jour, le général de Laumière, commandant de l'artillerie, arrêté à Véra-Cruz,

voie en avant, à Orizaba et à Quécholac, le colonel faille en qui il avait la confiance la plus absolue. A écholac, un accident fâcheux vient mettre en lumière, s une forme nouvelle, son énergie et sa force de vo-té. Le 13 février 1863, le cheval du colonel s'était cabré renversé sur lui et il eut deux côtes cassées. La pensée 'il allait être indisponible au moment où on marchait r Puebla lui causait un chagrin si violent que le méde-lui promit une guérison complète au bout d'un mois parvenait à conserver une immobilité absolue. Il con-léra dès lors comme un devoir de ne plus faire un mou-ment et observa si rigoureusement la consigne que le mars il partait de Quécholac en voiture et pouvait mon-à cheval dès le lendemain. Dans la marche sur Puebla, rencontra la garnison à peu de distance de la ville et le lonel Lafaille reçut, à l'attaque du Cerro-San-Juan, e balle à la hanche gauche qui le contusionna grave-ent. Là encore, il ne se laissa panser que lorsque l'action t terminée.

Chef des attaques de l'artillerie de Puebla, le colonel afaille prit le commandement de cette arme après la ort du général de Laumière, blessé mortellement d'une alle à la tête. Lorsque la bravoure de nos soldats vint échouer contre les cadres de Puebla et que, dans le con-seil de guerre réuni pour aviser, on reprochait à l'artil-lerie de ne pas faire de brèches suffisamment praticables, le colonel Lafaille s'élevait avec énergie contre les con-seils pusillanimes et offrait de pénétrer le premier dans les brèches faites par ses canons. Aussi, dès le 2 mai, le gé-néral en chef le citait à l'ordre de l'armée comme ayant droit au témoignage de son entière satisfaction. Seize jours après, le 18 mai 1863, il est cité de nouveau à l'ordre pour l'énergique et puissante direction donnée à l'artil-erie dont le feu a éteint, en deux heures, le feu du fort e Totimchuacan ». Le lendemain même du jour où on vait ouvert le feu sur le fort, Puebla était à nous.

Le même jour, 16 mai 1863, le lieutenant-colon faille était promu, en France, au grade de colonel rivée du général Courtois d'Hurbal qui rejoignit à M et la dissémination des batteries de la réserve d'arti destinées à renforcer l'artillerie des colonnes qui a rayonner de Mexico, ne laissaient plus au colonel position indécise, mais sa haute personnalité le dé d'avance pour toutes les missions importantes e ciles.

Le général en chef l'emmène avec lui dans l'exp dite de l'intérieur (nov. 1863); il accompagne le g Douay à Zacatecas (fév. 1864). Mais la plus imp des expéditions auxquelles il prit part est le sièg ville d'Oajaca, à 120 lieues au sud de Mexico, da contrée entièrement montagneuse, presque totalem nuée de routes. Cette expédition a présenté d'ér difficultés au point de vue des transports de matér colonel Lafaille, par son caractère ferme et résolu une part capitale dans le succès.

Après le siège d'Oajaca, il prit le commandemen rieur à San-Luis-de-Potosi. Dans ces fonctions sp il réussit parfaitement à soutenir les autorités mex sans intervenir directement dans les détails d'adm tion. Le colonel resta au Mexique jusqu'à la fin de dition (avril 1867).

Nommé général de brigade le 5 juin 1867, il commandement de l'artillerie dans la 5e division m à Metz. La guerre de 1870 l'y trouva remplissant ces importantes fonctions.

Il avait été promu, en août 1869, au grade de co deur de la Légion d'honneur.

Comme commandant l'artillerie du 4e corps d'ar 1870, le général Lafaille a joué un rôle non sans tance. Le 14 août, il réunit toutes les batteries d 3e divisions de son corps, déjà passées sur la rive et, avec elles, gagne à toute allure les crêtes gar

la 2e division, ouvre le feu et arrête l'infanterie prussienne à 500 mètres des pièces.

Le 16 août, le général Lafaille concentre le feu de ses batteries sur la cavalerie qui formait l'extrême gauche de l'ennemi et sur l'artillerie que les Allemands avaient postée à Vionville; il les oblige à abandonner les bois de Vionville.

Le 18 août, le général réunit le feu de ses batteries sur les bois de la Cusse et, de l'aveu de l'ennemi lui-même, le carnage y fut épouvantable. C'est là que furent pris deux canons prussiens.

Le 31 août, l'artillerie du 4e corps appuya très vigoureusement et très efficacement l'attaque du 3e corps dirigée contre Noisseville et Servigny. Le général est encore blessé ce jour-là par un éclat d'obus. Suivant d'un œil profondément attristé la rapide décomposition de l'armée, il persista jusqu'à la dernière heure à rassembler les débris de son artillerie, essayant de conserver un noyau de forces pour une résistance suprême qu'il n'osait pas espérer. Au milieu du désastre général, le chef paraissait calme et restait toujours digne, mais depuis longtemps il avait confié à l'amitié discrète toutes ses angoisses et toutes ses douleurs.

Après sa rentrée de captivité, le général Lafaille prend le commandement de l'artillerie du 1er corps de l'armée de Versailles; il est nommé général de division et membre du comité de l'artillerie en 1873. La même année, il reçoit le commandement de l'artillerie de la place et des forts de Paris; enfin, le 13 janvier 1879, il recevait la plaque de grand-officier. Le 22 août 1880, le général Lafaille, atteint par la limite d'âge, passait au cadre de réserve. Le 17 décembre suivant, il mourait subitement, encore plein de force et de vigueur.

Ses obsèques ont eu lieu, le 19 décembre, au milieu d'une grande affluence d'officiers de tous grades, venus pour rendre hommage à la mémoire d'un officier général

que sa belle conduite militaire et sa profonde passion p le métier avaient rendu populaire dans l'arme. Sa brav était proverbiale dans l'artillerie, lui seul semblait l'ig rer ; dans les moments difficiles, elle rendait la confi à chacun. Le général avait toujours et surtout dans les constances graves toutes les précieuses qualités du c valeur communicative, intelligence nette, décision pro et grande sûreté dans le jugement. Aucun de ses con gnons d'armes n'oubliera cette mâle figure de soldat cachait, sous une apparence de rudesse, toutes les dé tesses du cœur le plus affectueux.

M. LE LIEUTENANT-COLONEL ABRIAL.

Le lieutenant-colonel Abrial (Frédéric-Émile) est Castres, le 13 janvier 1826. Engagé volontaire au 7e r ment d'artillerie le 30 novembre 1846, il fut nommé s lieutenant le 14 novembre 1851 au 4e régiment, pass 12e, puis au 13e régiment. Il était lieutenant en 2e da 4e batterie du 13e en 1854 et partit avec elle pour la mée. C'est cette batterie qui, sous l'énergique direc du chef d'escadron Barral, commandant l'artillerie d division Bosquet, escalada si audacieusement les pe abruptes du plateau de l'Alma et vint s'établir vis-à-vi 40 bouches à feu qu'elle contrebattit avec tant de bon et de vaillance. Le 5 novembre 1854 et le 16 août 1 le lieutenant Abrial prit encore, avec sa batterie, une glorieuse aux batailles d'Inkermann et de Traktir. Il cependant participé tout le temps aux travaux du si Le 7 juin on le trouve lieutenant à la batterie n° 5 des ques de Malakoff, lieutenant en 1er du capitaine Melc et le 18 juin à la batterie n° 1 avec la 3e batterie du 2 giment. Chevalier de la Légion d'honneur le 28 déce 1854, le lieutenant Abrial est nommé capitaine en 19 septembre 1855. Après avoir passé deux ans en Cri il devient adjoint à la direction d'artillerie de Tou

puis à la poudrerie de la même ville. Comme capitaine commandant, le capitaine Abrial sert dans les 2e, 11e et 4e régiments. Promu au grade de chef d'escadron le 24 décembre 1870, il prend part à la campagne de 1870 dans l'état-major du général commandant l'artillerie du 3e corps et, le 31 août, à Noisseville, il est blessé par une balle au bras gauche. Officier d'ordonnance du général Le Flô, ambassadeur près de S. M. l'Empereur de Russie, le commandant Abrial est fait officier de la Légion d'honneur le 20 novembre 1872. Il faisait le service au 22e régiment d'artillerie lorsqu'il fut nommé lieutenant-colonel le 13 janvier 1876. Il était lieutenant-colonel au 28e lorsqu'une maladie cruelle est venue le frapper.

Le colonel Abrial est mort le 27 décembre 1880, il comptait 34 ans de service, 6 campagnes et 1 blessure.

M. LE GÉNÉRAL DE DIVISION MELCHIOR.

Le général Melchior (Jean-Nicolas-Eugène) est né à Metz, le 17 février 1817. Élève de l'École polytechnique le 20 octobre 1835, et de l'École d'application le 1er octobre 1837, il est nommé lieutenant en 2e le 1er octobre 1839. Promu capitaine en 2e le 3 avril 1845, il est attaché successivement à la poudrerie de Metz et à l'École de pyrotechnie.

Capitaine en 1er le 30 mai 1850, il part avec sa batterie (5e du 1er régiment) pour la Crimée, le 11 janvier 1855. Aussitôt arrivé, le capitaine Melchior est chargé de construire et de servir les batteries n° 2 et n° 5 des attaques de droite. Ces deux batteries, qui ont exigé vingt journées d'un travail pénible et périlleux, ont été tracées en plein jour sous le feu de l'ennemi et construites sur un terrain de roc qu'il fallait pétarder constamment. Grâce au masque établi à la crête extérieure, le travail des terres, que les hommes devaient aller chercher à 1 000 mètres de la batterie, put continuer nuit et jour.

Le 7 juin, le capitaine Melchior marchait à la tête d détachement d'enclouеurs, destiné à accompagner l colonnes d'assaut qui devaient conquérir les ouvrages d 22 et 27 février et pénétrer jusque dans l'ouvrage du 2 m établi au sommet du Sapone. C'est en enclouant les pièc sous le feu des Russes, rentrant dans ce dernier ouvra que nos troupes avaient abandonné, et après avoir, avec so petit détachement, fait prisonniers 63 Russes, que le cap taine Melchior eut la main droite fracassée par un biscaïen Cité à l'ordre de l'armée ainsi que dans le rapport fait p le général en chef au ministre à l'occasion de la prise d Mamelon-Vert, le capitaine Melchior est nommé chevalie de la Légion d'honneur le 9 mars 1855 et promu au grad de chef d'escadron le 23 juin suivant. Après avoir é major au régiment monté de la garde impériale, il est fai officier de la Légion d'honneur le 17 octobre 1857 et de vient, le 24 mai 1860, lieutenant-colonel adjoint au géné ral commandant l'artillerie dans la 7e division militaire Promu colonel le 13 août 1864, le colonel Melchior com mande le 13e régiment d'artillerie jusqu'en 1869, date laquelle il est nommé chef d'état-major de l'artillerie d la garde.

Pendant le siège de Metz, le colonel Melchior conquier le suffrage des généraux Pé de Arros et Deligny, ses chef immédiats, qui en ont laissé le témoignage écrit. Le gé néral Deligny le félicite notamment du zèle patriotiqu avec lequel il a compris et exécuté l'ordre de brûler les aigles.

Après sa rentrée de captivité, le colonel Melchior est nommé successivement colonel du 24e régiment d'artil lerie, commandant de l'artillerie du 18e corps, puis com mandant provisoirement l'artillerie en Algérie. Général de brigade le 6 août 1874, commandeur de la Légion d'hon neur en 1877, le général Melchior devint général de divi sion et membre du comité de l'artillerie le 8 janvier 1878. Il est mort, le 20 janvier 1880, après une courte maladie.

Les funérailles du général ont eu lieu à Auteuil, le lundi 24 janvier, en présence d'un grand nombre d'officiers.

Le général de division de Berckheim, président du comité de l'artillerie, a prononcé, devant la tombe du général Melchior, le discours suivant :

« Messieurs,

« La mort vient s'acharner parfois sur certaines familles ; en moins de trois mois, notre grande famille de l'artillerie a perdu successivement quatre de ses chefs les plus éminents : les généraux Lecœuvre, de Reffye, Laffaille, et enfin celui que nous venons de conduire à sa dernière demeure !

« Il y a quelques semaines, le général de division Melchior siégeait encore parmi les inspecteurs généraux de l'artillerie, réunis pour faire le classement de l'arme ; il luttait déjà contre son mal, mais, fidèle au sentiment du devoir, qui a été le mobile de toute sa vie, il s'efforçait d'assister aux séances pour défendre les intérêts qui lui étaient confiés.

« A la fin, le mal fut plus fort que la volonté ; et, malgré les soins, malgré les prières de sa sainte femme, admirable de dévouement, Dieu a rappelé à lui le vaillant soldat dont je vais retracer la vie en quelques mots.

« Entré à l'École polytechnique en 1835, sorti chef de promotion de l'École d'application, Melchior passa son grade de lieutenant au 7e régiment d'artillerie. Nommé capitaine en 1845, il s'occupa activement de toutes les questions concernant les poudres et la pyrotechnie.

« Mais c'est surtout de la guerre de Crimée que date sa belle réputation militaire. Il commandait à l'attaque de droite contre Sébastopol une batterie fameuse, très redoutée des Russes. C'était toujours au capitaine Melchior qu'on s'adressait pour apprendre ce qui se passait chez

l'ennemi ; il observait tout, tirait au moment opportun et par cela même, attirait sur lui le feu des adversaires.

« C'est lui qui, le premier, je crois, eut l'idée ingénieuse de protéger sa batterie par des épaulements en terre élevés en avant, pour dérouter le tir de l'ennemi.

« Bref, Melchior était devenu populaire à l'armée, lorsque le 7 juin 1855 un boulet russe lui enleva la main droite, ses deux illustres chefs, Bosquet et Pélissier, le citèrent à l'ordre de l'armée, et le firent nommer chef d'escadron.

« Plus tard, en 1859, le maréchal duc de Malakoff, pendant son ambassade à Londres, présenta le vaillant mutilé de Crimée à la reine d'Angleterre et obtint pour lui la croix de chevalier du Bain, distinction exceptionnelle, qui ne s'accorde que rarement, et dont Melchior était fier à juste titre.

« En 1870, nous retrouvons le colonel Melchior chef d'état-major de l'artillerie de la garde aux combats sous Metz.

« Promu général de brigade en 1874, il commanda pendant quatre ans l'artillerie en Algérie ; enfin, en 1878, il entra, comme général de division, au comité de l'artillerie.

« En outre, il était désigné comme gouverneur éventuel de l'importante place de Verdun, en cas de guerre.

« J'ai cherché à mettre en évidence les services de l'officier ; quant à l'homme, vous l'avez tous connu, et vous savez ce qu'il y avait en lui de sentiments nobles et généreux.

« Le vide qu'il laisse au foyer est immense ..... mais il est des douleurs si poignantes qu'on n'ose en soulever le voile..... puisse l'expression de nos regrets unanimes adoucir l'amertume d'une perte aussi cruelle.

« Adieu, Melchior, adieu, cher camarade, que Dieu daigne recevoir en paix ton âme immortelle !

Le Gérant : Ch. Norberg.

BIBLIOTHEEK KONINKLIJKE VELDARTILLERIE

LA BATTERIE N° 1 DE SAINT-CLOUD

ÉPISODE DU SIÈGE DE PARIS

Par RATHGEN

1er LIEUTENANT AU RÉGIMENT HESSOIS D'ARTILLERIE DE CAMPAGNE N° 11.

BIBLIOTHEEK

(*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine, 1876.*)

(PL. XIII.)

Dans le plan directeur de l'attaque d'artillerie contre Paris, on n'avait tout d'abord prévu que le bombardement des forts d'Issy, Vanves et Montrouge. Ce bombardement devait avoir lieu principalement des hauteurs de Clamart et de Châtillon.

Les batteries dirigées contre le fort d'Issy, et situées sur la terrasse devant le château de Meudon, étaient enfilées par la position française du Point-du-jour. Pour les protéger on éleva donc, également sur la terrasse, mais perpendiculairement à la direction générale des premières, une batterie à démonter contre le Point-du-jour. On connaissait l'armement puissant du Point-du-jour en pièces de marine : c'est pourquoi l'on voulait enfiler le front de cette position qui battait le champ d'attaque. On ne put trouver d'emplacement que dans le parc de Saint-Cloud. Après une reconnaissance, on résolut d'élever à 200 pas au Sud-Est de la lanterne de Diogène, une batterie qui prit le nom de batterie n° 1 de Saint-Cloud.

On envoya l'ordre de construction à la 3e compagnie du régiment brandebourgeois d'artillerie de forteresse, n° 3 (Feldzeugmeister-General), commandée par le capitaine Korsch. La compagnie quitta son cantonnement de la Cour-

Rolande pour venir à Ville-d'Avray. Ce nouveau ca
nement appartenait à la circonscription du 5e corps
mée, et était éloigné d'environ une demi-heure de
placement de la batterie.

Le parc de Saint-Cloud s'étend en grande partie su
colline qui a à ses pieds, d'un côté le château, et de l'
la petite ville de Sèvres. Le point culminant est là
dressait jadis la lanterne de Diogène. A l'Est, c'est-à
vers Paris, cette hauteur s'abaisse brusquement. Le
de la crête se trouve une large avenue, et une autre av
parallèle court au tiers de la hauteur. Cette der
avenue aboutit au pavillon de Breteuil, dont les dé
dances sont construites en arrière dans le coteau.
creusant la colline on a taillé une paroi à pic de 40
pieds d'élévation, dont le quart supérieur est revêt
maçonnerie.

De l'avenue supérieure un chemin, ou, pour mieux
des ponts de pierre jetés par-dessus un ravin creusé
ficiellement dans le roc, mènent en suivant une ligne
nueuse jusqu'à la muraille précédente, qui là dépasse l
d'un pied environ. A cet endroit, le chemin se bifurqu
descend en serpentant jusqu'à l'avenue inférieure,
deux côtés de la paroi de 60 pieds. C'est la bifurcat
juste au-dessus du mur, que l'on choisit pour l'empl
ment de la batterie, sur la pente Est, à 24 pieds envi
au-dessous de la crête.

L'espace était si étroit qu'on fut forcé de réduire to
les dimensions de la batterie au strict nécessaire. Quoiqu
eût devant soi de très forts calibres à affronter, on ne
donner que 20 pieds d'épaisseur au parapet. Malgré c
un talus de 7 pieds de base en avant et de 2 pieds en
rière donnèrent encore un intervalle de 20 pieds de la
Or le chemin avait 18 pieds de large, et l'espace entre
et le mur, seulement 5. C'est donc à 6 pieds en arr
du chemin, sur la pente, qu'il fallut poser les fascin
tracer. Restait encore à tenir compte de toute la larg

lu terre-plein, qui, avec ses 18 pieds, ne laissait qu'un passage de 4 pieds derrière les plates-formes.

Le terrain s'abaissait brusquement non seulement vers l'Est, mais aussi vers le Sud. Aussi plus tard, pour l'établissement du terre-plein à l'extrémité gauche de la batterie, dut-on s'enfoncer de 14 à 16 pieds dans le coteau; le parapet pour les deux pièces de droite avait besoin d'un remblai de 7 pieds de haut, rien que pour atteindre le plan de la construction, c'est-à-dire qu'il exigeait 14 pieds en tout. Le terre-plein dut être creusé à une profondeur qui variait de 1 à 8 pieds. Pour construire l'abri sur la pente en arrière, il fallut également surmonter de sérieuses difficultés.

Autant l'endroit était défavorable à l'assiette de la batterie, autant il était propice à l'établissement des magasins. Leur position vers le Sud, auprès des ponts, dans le ravin, était presque absolument sûre, et n'avait à redouter que le feu vertical du Mont-Valérien. A 350 pas au Sud de la batterie, se trouvait une maison de jardinier (pavillon de Barthélemy), dont les caves spacieuses servirent de lieu de rassemblement, et parurent, dans le courant du siège, être à l'épreuve de la bombe. De plus on y trouva, tout près de la batterie, une bonne pompe qui envoyait l'eau nécessaire au nettoyage des pièces, etc.

Le 5e corps d'armée montra la plus grande complaisance à l'égard de l'artillerie. Pendant trois semaines, une demi-compagnie de pionniers et une compagnie d'infanterie furent employées à la construction. C'est la 8e compagnie de pionniers de campagne du 5e corps d'armée (capitaine Güntzel) qui établit, comme préparatifs pour la construction, une mince rangée d'arbres et de buissons sur une berme large de 5 pieds entre le chemin et le mur, en fichant en terre des arbrisseaux. On voulait, sans éveiller l'attention de l'ennemi, commencer la construction d'un masque en terre destiné à protéger les travailleurs contre le feu d'infanterie. Cette précaution était nécessaire,

car l'endroit n'était éloigné que de 750 pas des a
postes permanents de l'ennemi, et en particulier, le
établi dans la maison à gauche du pont de Sèvres se
remarquer par sa vigilance. Plus tard les pionniers
truisirent un grand nombre de porteurs en bois,
amener la terre nécessaire à la construction de la
terie.

La construction commença le 27 octobre. Les hom
journellement disponibles pour le travail étaient di
en deux détachements composés chacun de : 1 offi
7 sous-officiers, 70 hommes d'artillerie ; 1 officier, 3
officiers, 70 pionniers, et une demi-compagnie d'in
terie. Le premier détachement travaillait de 7 h
du matin à 1 heure de l'après-midi, le deuxième
4 heures à 11 heures du soir. Le détachement de p
niers, sous les ordres d'un officier, travailla unique
à la construction du magasin à poudre et du dépôt
projectiles dans le ravin. Les troupes d'infanterie,
même au commencement les artilleurs aussi, furent
ployés, sous la direction de l'officier d'artillerie, à l
des gazons et à les apporter à l'emplacement de la batt
Là un petit nombre d'hommes n'avaient d'autre occupa
que de les empiler régulièrement, et ensuite de les él
parallèlement à la ligne future de la batterie. Lorsque
rempart eut atteint une hauteur de 5 pieds à l'extré
gauche, les travailleurs furent disposés pour creuser
terre-plein et accroître le masque protecteur. A ce mom
on se heurta soudain à des difficultés imprévues. D'a
la belle venue des arbres, on avait considéré le sous-
comme terreux et bon. Mais on s'aperçut que la terre vé
tale n'avait qu'une épaisseur d'un demi-pied à un pied,
on rencontra un lit de cailloux roulés qui reposait sur
couche rocheuse de calcaire blanc du bassin de Paris.
ce lit de cailloux, les petites pierres seules pouvaient
utilisées pour la construction de la batterie. Les gros
devaient être emmenés en arrière au moyen des porteurs

avaient amené de la terre. De la sorte, le travail se trouvait bien ralenti. Les outils, non appropriés à un tel ouvrage, se brisaient, laissant les travailleurs en plan.

Lorsque le lit de cailloux roulés fut traversé, et que l'on arriva au calcaire dur, qui résiste absolument à la pelle, mais se laisse travailler à la pioche, on crut avoir surmonté la plus grosse difficulté. On se convainquit bientôt que le calcaire recouvrait un véritable rocher. En passant à travers le lit de cailloux, les racines des arbres avaient montré comment on pouvait briser et vaincre les parties manifestement les plus solides du lit. Ici, dans le roc, il n'y avait plus aucune crevasse à laquelle la pioche pût s'accrocher. La puissance de la couche pouvait être considérable : peut-être toute la peine qu'on s'était donnée jusqu'alors allait être perdue. Les jours suivants, on ne travailla qu'au ciseau, au marteau et à la pince : on reconnut alors qu'on n'avait affaire qu'à trois filons rocheux de 6, 9 et encore 6 pouces d'épaisseur, engagés dans le calcaire dur. Une fois ces couches traversées, le travail marcha relativement vite. On détachait le calcaire à la pioche entre les couches isolées, et par des pesées sur des leviers introduits de force, on soulevait d'un seul coup de grandes dalles ayant jusqu'à 6 pieds en longueur et en largeur. On put utiliser en partie ces pierres pour le remblai de l'extrémité droite, mais la majeure partie dut être emportée en arrière.

Le 10 novembre, après un travail assidu de 14 jours, la construction était assez avancée : le terre-plein, s'il n'avait pas encore toute sa largeur, était cependant creusé. Le parapet était revêtu en fascines jusqu'à la hauteur de la genouillère, les gabions étaient déjà posés, mais la terre manquait encore dans le coffre. Cette terre dut provenir en partie de la construction de l'abri, en partie de l'établissement d'une communication avec le magasin à poudre.

L'abri était situé à 15 pas derrière l'extrémité gauche de la batterie. On avait creusé sur la pente un grand trou rec-

tangulaire dans lequel on avait installé, sous la direc des pionniers, un blockhaus habitable. Les matériaux blockhaus consistaient uniquement en troncs de chêne d pied. Les dimensions dans œuvre étaient : 30 pieds long, 15 de large, 7 de haut. L'entrée se trouvait sur des faces ; les autres parois étaient formées par la cou solide du calcaire de la colline. L'abri était recouv d'une couche de troncs de chêne, d'une couche de fascin et d'une couche de terre épaisse de 4 pieds par derri et de 7 pieds en avant. On ne recouvrit pas davantage l'a pour ne pas l'élever au-dessus du sol naturel et ne donner à l'ennemi un point de repère bien défini.

Pendant ce temps, les pionniers avaient terminé la co truction des magasins, et établissaient, pour finir, un e lier en pierre très praticable, qui conduisait de la haut au fond du ravin. Le magasin à poudre avait dans œu 7 pieds de haut, de large et de long. Il était couvert deux couches de bois de six pouces, croisées, d'une cou de fascines et de 7 pieds de terre. Le dépôt de projecti était formé par la voûte du pont de pierre qui était élev de 10 pieds, avec 20 pieds d'ouverture. La partie tourn vers le Mont-Valérien était masquée par un assemblage cinq rangs de gabions superposés.

La liaison de la batterie au magasin à poudre ne pouv être entretenue que par la hauteur en arrière, surtout da le cas des feux rapides. Pour cette raison on construis une large et profonde communication jusqu'au ravin, le remplacement des munitions fut assuré. En mê temps on termina le coffre, on entailla et on revêtit l embrasures. Toutefois on laissa une masse de terre à l partie antérieure des embrasures.

On eut au commencement beaucoup de mal à faire di paraître les arbres qui devaient laisser place au terr plein. Au jour, on ne pouvait pas les abattre : leur ch eût pu indiquer à l'ennemi l'emplacement de la batteri La nuit, l'emploi de la hache ou de la scie eût éveil

l'attention des avant-postes ennemis sur le travail entrepris. Les arbres étaient ébranlés pendant le jour par des fossés, de véritables mines, creusés tout autour de la racine, et le soir, dès que l'obscurité s'épaississait, on les tirait à terre sans grands efforts, et on pouvait les emporter hors de la batterie, en arrière. Ceux qui étaient dans le parapet restèrent debout jusqu'au jour de l'armement, et ils ne furent abattus que la dernière nuit, en même temps que ceux qui pouvaient gêner le tir. Ces derniers avaient été entaillés par les pionniers du 5e corps d'armée depuis plusieurs jours déjà ; 1500 arbres environ furent ainsi abattus.

La batterie, construite pour six pièces (de 12 livres), reçut cependant sept embrasures. La septième, à l'extrémité gauche, était tracée en arrière perpendiculairement aux autres ; elle permettait à une pièce de diriger son feu sur la basse Seine, dans le cas où une canonnière viendrait s'y embosser pour enfiler la batterie. On construisit sept plates-formes. Entre la troisième et la quatrième, on éleva une traverse (bien faible il est vrai), qui reçut un dépôt de fusées. A l'extrémité gauche, on installa un petit dépôt de projectiles dans le parapet. Tous ces travaux, ainsi que l'établissement d'un dépôt intermédiaire de munitions (n° 5) à mi-chemin de Ville-d'Avray, furent complètement terminés à la date du 21 novembre.

L'accès de la batterie au magasin à poudre pouvait avoir lieu par derrière en passant sur le pont, ou par la droite dans le ravin. Cette deuxième route fut choisie en raison de la protection qu'elle offrait. Mais comme par là aussi on avait à traverser une vaste prairie à découvert, on commença une communication couverte à partir de l'entrée du ravin. La communication passait dans le voisinage de la maison de jardinier : un retour se détachait vers cette habitation qui était le lieu de rassemblement, et conduisait à la pompe. En arrière, la communication s'étendait jusqu'au point où des buissons dérobaient à l'ennemi la vue

de troupes en marche. La longueur de cette tranchée gnait environ 500 pas. Pour la construction on se he peu près aux mêmes difficultés que pour l'établisse du terre-plein : elle dura du 21 novembre au 11 déce Il est juste toutefois de considérer qu'à partir du 2 vembre, la compagnie fut livrée à ses propres forc qu'en outre, elle eut à faire un nouveau genre de se

Les troupes de la compagnie consistaient pour l jeure partie en landwehriens et en réservistes ; les c de landwehr remontaient jusqu'à 1854. Le quar hommes rassemblés n'avait encore jamais été exer service des pièces rayées. Dans la garnison de May bien que l'on eût pris énergiquement en main l'instr d'artillerie, comme l'armement de la place ne se c sait que de pièces rayées à fermeture à piston, les officiers et les hommes de la réserve trouvaient d fermeture à coin quelque chose de nouveau : ils a à se familiariser avec le maniement et le service de velles culasses. Dans ce but, on assigna à la com 2 canons de 12 livres du parc de siège complè équipés, qui étaient en place devant l'église de d'Avray.

Le 11 décembre, lorsque la batterie fut complè en état, à la réquisition du 5e corps d'armée, la com fut employée à des travaux qui assuraient la sécu la batterie contre les sorties du Mont-Valérien. C vaux consistaient en l'établissement d'un abatis l 1 400 pas, large de 200, mené de la redoute étoil sition établie pour trois batteries de campagne) teau de la lanterne, et dans la construction d'une avec banquette d'infanterie, pour défendre l'ent abatis.

Le 19 décembre arriva l'ordre de relier télégra ment la batterie n° 1 avec Versailles ; le détachen télégraphe était chargé de l'établissement de la Cette station fut construite à moitié chemin entre

terie et la place de rassemblement, à 5 pas en dehors de la communication.

Le 22 décembre, le général prince Kraft de Hohenlohe fut chargé de la direction générale de l'attaque d'artillerie contre Paris. Le 27 décembre, il inspecta la batterie; il ordonna la construction de trois pare-éclats, l'établissement d'un deuxième observatoire derrière l'extrémité gauche de la batterie, le revêtement en claies de la paroi pierreuse en arrière, et finalement fit élargir la communication entre la batterie et le magasin à poudre.

Ces travaux furent commencés aussitôt et terminés les jours suivants. Le revêtement de la queue du terre-plein présenta beaucoup de difficultés. On l'exécuta en enfouissant, à 1 pied et demi ou 2 pieds de profondeur, des fascines par une de leurs extrémités, en les dressant contre la paroi, et en les reliant solidement, par des harts en fil métallique, aux buissons restés debout sur la hauteur. On cloua ensuite ces fascines sur la paroi par des broches en fer à crochet, longues de 2 pieds et demi, fabriquées dans ce but.

Les claies furent appliquées sur les fascines au moyen de piquets à encoche. Le pied du talus fut, en outre, couvert avec des sacs à terre.

Ce revêtement de la queue du terre-plein eut un succès extraordinaire, et peut-être faut-il lui attribuer, autant qu'à la façon dont on avait caché la batterie, la durée de cette dernière jusqu'à la fin de la lutte. Les claies devaient être renouvelées en grande partie chaque jour; mais les fascines étaient si solidement fixées que c'est à peine si l'on eut à en changer une seule. Que de fois les claies furent rejetées en arrière par les éclats des obus pénétrant à travers, et éclatant dans la paroi de la queue du terre-plein! Que de fois les sacs à terre furent inopinément projetés au milieu des pièces, et pourtant, parmi les troupes de la batterie, il n'y eut qu'un homme atteint d'une légère contusion par des éclats en retour. Chaque claie arrachée

était aussitôt remise en place avec soin, car chacun, da la batterie, savait de quoi il leur était redevable.

A l'extrémité gauche, où la sixième pièce se tenait da l'angle, là où la septième embrasure était dirigée sur Seine, on ne pouvait établir aucun pare-éclats, à cause peu de largeur du terre-plein. On n'en fit donc qu'en les cinq premières pièces. Quoique les pare-éclats n'en sent que deux gabions d'épaisseur à la partie inférieu et un à la partie supérieure, ils ont cependant contrib d'une manière très importante à maintenir le chiffre d pertes dans des proportions restreintes.

Le premier poste d'observation était situé au milie derrière la batterie. C'était un trou carré de 3 pieds côté, profond de 4 pieds et demi, avec une sortie par de rière, vers la communication entre la batterie et le mag sin à poudre. Il était près de la batterie, c'était bien se seul avantage. Le deuxième observatoire était situé gauche, au-dessus de la batterie; c'était un trou carr profond de 7 pieds, ayant 4 pieds de côté, avec une sorti en escalier par derrière. Par devant se trouvait un perre élevé de 2 pieds et demi. L'observation était faite de là et par sa situation sur le côté, à gauche, on s'y trouvai relativement en sûreté. Mais, pour y arriver, il falla passer par la crête supérieure du coteau, à découvert, der rière la longue ligne de l'épaulement, et la route était de moins agréables dans le voisinage de la batterie.

Le 29 décembre arriva à Ville-d'Avray un détache ment de 1 officier, 3 sous-officiers et 30 hommes de la 11e compagnie, appelés, de concert avec la 3e compagnie, à rendre possible le fractionnement du personnel de la batterie en trois sections.

Le 30 décembre, la batterie reçut un télomètre bavarois qui toutefois ne lui rendit aucun service important.

Le 2 janvier, les appareils de pointage furent mis e place sur les 6 canons de 12 livres parqués depuis l 27 décembre à Ville-d'Avray, et le 3 janvier, l'armeme

de la batterie fut effectué sans désordre ni difficulté entre quatre heures du matin et huit heures du soir. Les pièces furent amenées directement, au moyen d'attelages, jusque derrière la batterie. Pour la nuit, il ne resta dans la batterie qu'une garde composée d'un sous-officier et de trois hommes.

L'ennemi ne s'était pas aperçu de la construction. Les Français tirèrent cependant chaque jour du Mont-Valérien et de Boulogne sur quelques parties du parc de Saint-Cloud, et à plusieurs reprises l'emplacement de la batterie fut inquiété. Le 18 et le 19 novembre, les postes français, de l'autre côté de la Seine, exécutèrent un feu de mousqueterie qui n'atteignit que la batterie. Ces jours-là, on fut forcé de faire travailler à ciel ouvert, sur la hauteur, les hommes employés à la couverture de l'abri. Mais le travail ne fut interrompu que le deuxième jour, lorsque le feu était devenu un tir par salves répétées. Le jour suivant, où les hommes travaillèrent à découvert, il ne tomba aucun projectile. On supposa que les avant-postes, en se relevant, ne s'étaient pas transmis leurs observations. Le feu des chassepots cessa complètement lorsque les pièces, de ce côté de la Seine, eurent délogé les postes ou au moins les eurent rendus circonspects pour quelque temps.

Le 21 décembre, la compagnie reçut les premiers coups de canon en construisant la flèche pour infanterie. Le même jour, la communication de la batterie fut atteinte plusieurs fois par le Mont-Valérien.

L'un des derniers jours de décembre, le détachement des fusils de rempart du 5e corps d'armée avait choisi comme position le pavillon de Breteuil. L'ennemi répondit à son tir par un feu violent d'artillerie. Les projectiles qui passèrent par-dessus le pavillon atteignirent la batterie.

Le cantonnement de la batterie, Ville-d'Avray, comme la plupart des localités situées aux avant-postes, fut souvent bombardé et à toute heure, mais principalement la nuit.

Le feu fut particulièrement violent pendant plusieurs jours au commencement de novembre : du 27 novembre au 2 décembre. Il dura toute la nuit. En décembre et en janvier, le tir ne s'interrompit pas. Le 21 décembre et le 19 janvier, dates de sorties, sont les plus remarquables sous ce rapport. Le bombardement ne fit subir aucune perte à la compagnie, quoique les maisons habitées par les officiers et les hommes eussent été atteintes plusieurs fois.

Le service de la batterie, pour les officiers et la troupe, fut réglé de la manière suivante : le capitaine Korsch, de la 3e brigade d'artillerie, le capitaine Kayser, de la 6e, eurent alternativement le commandement du jour, comme officiers d'état-major. Quant aux officiers, les seconds-lieutenants Reizenstein, Rathgen, Rothenberger et Nonn se divisèrent par groupe de deux ; le tour de service revenait donc tous les deux jours. Ils se relevaient, avec la troupe, à quatre heures. Pour la troupe, on avait établi un tour tous les trois jours ; mais bientôt les pertes et les maladies obligèrent à n'avoir pour les hommes qu'un tour tous les deux jours, comme pour les officiers. 24 heures de service succédaient donc à 24 heures de repos. De ces dernières, il faut retirer le temps nécessaire pour l'arrivée, le départ, la prise en charge et la remise des pièces, etc., si bien qu'en réalité on n'avait que 22 heures de repos pour se remettre de 26 heures de service ininterrompu.

Le 4 janvier, à 7 heures et demie du matin, l'artillerie de siège devait ouvrir le feu. Mais un brouillard épais et immobile empêcha l'ouverture pour ce jour-là. Dans la batterie, on travailla avec ardeur à de petits perfectionnements. On enleva les cheminées à la russe qui brillaient sur le toit du pavillon de Breteuil comme de petites fiches de pointage.

Le 5 janvier, le brouillard parut encore vouloir devenir gênant. Mais sur les neuf heures, le soleil le dissipa un peu, et l'ordre fut donné de commencer le feu. Pour la batterie n° 1, la première tâche était de se débarrasser des

défenseurs ennemis, et l'infanterie de nos avant-postes salua avec joie les premiers coups de canon tirés contre la maison, à gauche du pont de Sèvres, qui était devenue si souvent incommode. La batterie ne put rien entreprendre contre le Point-du-Jour, parce que le brouillard le couvrit d'un voile pendant toute la journée. La nuit, deux pièces restèrent chargées à shrapnels, et pointées sur l'extrémité du pont de Sèvres, de notre côté. Les quatre autres pièces entretinrent un feu lent contre la ville de Paris, un coup toutes les 10 ou 15 minutes.

L'ennemi ne répondit à notre feu que vers une heure du soir, et encore bien faiblement, car le brouillard l'empêchait de voir la batterie.

Le 6 janvier, le brouillard était dissipé : le combat d'artillerie proprement dit commença aussitôt. Du côté des Français, les bastions 66 et 67 du Point-du-Jour, de concert avec le bastion 68 de la rive gauche, prirent part à la lutte. Bientôt encore, une batterie de gros calibre, placée dans une position qui était un peu indécise pour la batterie n° 1, vint se placer entre le bastion 67 et le bastion 68. Vue de la batterie n° 1, elle paraissait être à gauche, devant le grand viaduc. Le soir, le troisième bastion du Point-du-Jour (65) prit aussi part à la lutte, de même que le Mont-Valérien, mais ce dernier sans aucun succès. Les bastions de 65 à 68 offraient à la batterie de bons points de mire, mais par suite de la forme de la batterie, il n'était pas possible de concentrer le feu de toutes les pièces sur un seul bastion. Le bastion 68 ne pouvait être atteint que par les trois pièces de droite, le bastion 65 par les trois de gauche seulement. Contre les bastions 66 et 67, on ne pouvait faire agir plus de cinq pièces. De notre côté, le tir fut tenu aussi concentrique que possible, et dirigé surtout sur les bastions 66 et 67. Lorsque le feu de ces bastions fut éteint, on fit pointer les trois pièces de droite sur le bastion 68, et les trois de gauche sur le bastion 65. Les bastions 66 et 67 furent encore canonnés de temps en temps,

quoique l'ennemi ne répondît plus, afin de l'empêch d'entreprendre tranquillement des travaux de restaurati Le premier jour de tir, on ne réussit pas à déterminer position de la batterie placée à gauche du viaduc. D maisons de campagne, des jardins, la fumée des bastio 66 et 67 empêchèrent l'observation. Les distances du réglé furent : bastion 66 = 3 600 pas, bastion 65 = 3 80 bastion 67 = 3 900, et bastion 68 = 5 100.

La batterie devait enfiler la ligne qui formait la liai entre le bastion 67 et la courtine 67-68 ; cette tâche para sait déjà à peu près inexécutable. L'observation de ce ligne, à plusieurs brisures, était très difficile à cause d obstacles du terrain en avant, et la ligne, autant qu'on e pouvait juger, était fortement traversée. Par suite, le ti d'enfilade devait se changer en tir indirect à ricoche dans lequel les 12 rayés, à la distance de 3 900 pas, avaie trop peu de chances d'arriver au but, sans compter q l'effet du 12 livres contre les traverses en terre est à p près nul.

La batterie ne pouvait se charger de répondre ell même au Mont-Valérien qui, à 6 300 pas sur la gauche, l prenait d'écharpe et même un peu à revers.

Le moment du feu le plus violent de la part de l'ennem eut lieu entre trois et quatre heures du soir : les bastio 66 et 67 reprirent part au combat. Ce phénomène se re produisit chaque jour. Croyait-on, dans la batterie n° 1, avoir réduit au silence l'un ou l'autre de ces bastions : ven trois heures, si le soleil couchant éclairait vivement l batterie, et facilitait le pointage des Français, en rendan le nôtre plus difficile, toutes les pièces qui avaient fait fe dans la journée recommençaient la lutte.

La batterie atteignit cependant un de ses objectifs dès le 6 janvier. C'était la rupture des communications de l voie ferrée sur le viaduc derrière le Point-du-Jour. Apr quelques coups pointés sur le tablier du viaduc, dès que la distance fut réglée, aucun train ne se laissa plus voir.

Cependant, on n'empêcha pas complètement l'emploi de la ligne de ceinture, si importante au point de vue militaire. Les Français construisirent une nouvelle ligne au niveau de la route, au pied du viaduc, dont les arches étaient bouchées par un mur en maçonnerie, et firent traverser la Seine à la voie sur un pont destiné au passage des hommes et des voitures. Si l'on ne réussit pas à interrompre entièrement la circulation, le trouble seul jeté dans l'emploi de la ligne eut cependant une influence importante sur les communications dans Paris.

A quatre heures arriva la garde montante, et le service de nuit commença. Paris redevint l'objectif assez difficile à manquer.

Sur l'avis de la batterie que les six canons de 12 ne pouvaient guère continuer avec succès la lutte contre les pièces ennemies qui étaient supérieures en nombre et en calibre, on lui envoya des parcs de siège trois canons de 24 livres. Ceux-ci arrivèrent dans la nuit et prirent la place des 3e, 4e et 6e pièces. Cet armement et l'approvisionnement des 24 en munitions exigèrent les plus grands efforts de la part de chacun. Par mesure de précaution, on laissa à la batterie ses trois pièces de 12 comme réserve pour le cas où quelques pièces viendraient à être mises hors de service. On les plaça au dépôt intermédiaire de munitions.

Le 7 janvier au matin, il y eut encore du brouillard; on continua donc le tir comme un tir de nuit. L'appareil de pointage de Richter, si excellent en théorie, se déforma. Les vis par lesquelles il était fixé à l'affût se rompirent et, en outre, le tir occasionna des dégradations importantes. On revint donc à la méthode, primitive mais sûre, de déterminer le pointage au moyen de lattes clouées solidement sur la plate-forme. L'enceinte se tut, mais le Mont-Valérien tira encore de temps en temps. Vers midi, le brouillard se dissipa, et le feu reprit des deux côtés avec violence. L'enceinte était soutenue par le Mont-Valérien

de la manière la plus efficace. Le Mont-Valérien ne
certainement pas la batterie, mais on ne pouvait met
doute que les Français eussent posté, dans les tran
de tirailleurs, à 750 pas seulement de la batteri
observateurs dont les avis étaient transmis télégrap
ment au Mont-Valérien. Par suite de ces observatio
tir du Mont-Valérien gagna non seulement en jus
mais encore en violence ; à la fin, il envoya des salv
7 pièces.

Trois des projectiles venant du Mont-Valérien
bèrent presque à la même place, dans le terre-plein
rière la première pièce, et éclatèrent sans causer de
mage. La position du Mont-Valérien (en écharpe à re
rendait son feu particulièrement incommode.

Les hommes continuèrent à tirer avec précision e
vinrent apparemment à atteindre la batterie ennemie p
contre le viaduc. D'après le journal de l'amiral La
cière Le Noury, cette batterie était armée de canons
et elle entretint un feu violent. D'après la même so
le Mont-Valérien tira avec 14 pièces de marine ; l'
vation des coups était faite par le 6e secteur.

Ce jour-là, la batterie n'avait subi aucune per
hommes, mais le parapet avait été fortement endom
par les projectiles du Mont-Valérien, à tel point que
la nuit on dut travailler à le restaurer.

De notre côté, on remarqua que, tandis que pr
toutes les fabriques étaient fermées en raison du rati
ment du charbon, les cheminées d'un grand établiss
à Grenelle laissaient continuellement échapper de la f
noire de charbon de terre. On tenta donc d'atteind
bâtiments. Lorsque l'observation au télescope s
montrer des coups au but, on envoya encore, con
fabrique, 20 obus incendiaires qui déterminèrent u
cendie, faible à la vérité. Une gazette de Paris, to
plus tard entre nos mains, constatait que l'usine
chargée de la fonte des canons de 7 et des obus, av

atteinte, ce soir-là, par 7 obus incendiaires, et que les pompiers avaient bientôt éteint l'incendie.

Au crépuscule, lorsque notre feu s'était déjà ralenti, un obus, venant de l'enceinte, atteignit la cinquième pièce, un canon de 12 livres ; la bouche fut fortement refoulée, et le canon fut mis hors de service. La pièce fut aussitôt échangée contre une autre prise à la réserve.

Les jours les plus pénibles commencèrent pour la batterie le 8 janvier. Le nombre des pièces mises en position par l'ennemi s'accroissait toujours. Tantôt ici, tantôt là, une nouvelle batterie ouvrait son feu, tandis que de notre côté, pour obtenir quelque effet, nous étions forcés de concentrer le feu de notre petit nombre de pièces. Le combat commençait chaque matin avec les bastions 66 et 67, était continué par les trois pièces de la section de droite avec la batterie à gauche du remblai du chemin de fer, et avec le bastion 68, tandis que les pièces de la section de gauche étaient pointées sur le bastion 65.

Ce fut à grand'peine que l'on put enfin tourner la troisième pièce de la section de droite contre le bastion 65. Peu à peu l'ennemi fit entrer dans la lutte les bastions 64, 63, 62, 61 et finalement encore le bastion 60. Le bastion 63 était pourvu d'un cavalier. Sur le flanc bas de gauche, il y avait deux canons de 19^{c} de marine, lesquels n'avaient certes pas à craindre le feu du seul canon de 24 qui leur était opposé. Avec une charge de 16 livres, ils lançaient un projectile de 106 livres, contenant une charge d'éclatement de 4 livres 1/2 ; c'est à eux principalement qu'il faut attribuer l'affaiblissement si notable du parapet, que l'on constata plus tard.

Le 8 janvier au matin, on remarqua pour la première fois une batterie de petit calibre (canons de 7) dans le parc de Boulogne. Un canon de 24, amené devant la septième embrasure, délogea bientôt cet adversaire. Le Mont-Valérien tira ce jour-là avec 8 pièces au moins. Le feu continua avec une égale intensité de 8 heures à midi, s'apaisa un

peu de midi à 1 heure, pour reprendre de plus belle de 1 heure à 4 heures ; il se termina par un de ces feux de salve si chers aux Français, exécuté par le Mont-Valérien et les bastions.

Les pertes de la journée, en dehors de la pièce démontée, se montèrent à deux *Obergefreite* blessés, l'un grièvement, l'autre légèrement. L'un des obus de 19e avait traversé le magasin à projectiles à la section de gauche de la batterie. Les éclats blessèrent les deux hommes, et la charge d'éclatement mit le feu à trois fusées d'éclairage qui se trouvaient là. Ces dernières étaient tout à côté d'un coffre à gargousses de 24. Tandis qu'un canonnier emmenait l'*Obergefreite* grièvement blessé, lequel était, en outre, fortement brûlé par les fusées, le lieutenant Reitzenstein, pour parer à un plus grand péril, éloigna le coffre à gargousses de cet endroit dangereux, sans se préoccuper des brûlures de ses mains et de ses effets.

Un détachement de pionniers, composé d'un sergent et de 12 hommes, fut mis à la disposition de la batterie. Cette troupe était occupée, pendant la nuit, à reconstruire le magasin à projectiles, lorsqu'un obus s'abattit juste à la même place, tua un pionnier sur le coup, blessa grièvement le sergent et un pionnier, et légèrement un autre pionnier.

Traduit de l'allemand par
J. Chaupe,
Lieutenant d'artillerie.

(*A suivre.*)

OBSERVATIONS

SUR LA

DÉFENSE DES PLACES FORTES

PAR L'ARTILLERIE.

I.

COMPARAISON DE LA PUISSANCE DES MOYENS D'ACTION DONT ON DISPOSE ACTUELLEMENT POUR L'ATTAQUE ET POUR LA DÉFENSE DE LA FORTIFICATION.

La lutte entre le canon et la cuirasse des vaisseaux de guerre a le privilège d'exciter au plus haut degré l'attention des marins et des militaires et même celle du public qui s'intéresse volontiers aux transformations que l'art des constructions navales subit depuis quelques années. On s'est tellement habitué à voir détrôner successivement les engins dont l'invention a passé tour à tour pour être le dernier mot de la perfection, qu'on est arrivé à ne plus s'étonner de la puissance de cet arsenal offensif et défensif dans lequel tout est gigantesque : éperons, canons, torpilles et cuirasses, etc. Rien ne semble coûter pour doter les vaisseaux des perfectionnements empruntés aux progrès les plus récents de la science : la vapeur et l'électricité ont été mises à contribution tout autant que les derniers secrets de la métallurgie. La situation réciproque des procédés d'attaque et des moyens de défense sur mer est sujette à changer à tout moment, et il n'y a réellement pas de surprise que ne puisse ménager la première guerre maritime.

L'attaque et la défense des places fortes, pour offrir des fluctuations peut-être moins rapides, n'en sont pas moins soumises à des transformations respectives aussi profondes

et dont les conséquences sont des plus graves en ra
l'importance des intérêts qui entrent en jeu. De tout
les États ont estimé que la sécurité de leurs fronti
pouvait être assurée qu'en mettant la fortification
des inventions que l'attaque n'a cessé d'imaginer :
cédés de l'art poliorcétique ont, depuis un temps
morial, suivi de près les progrès des machines bal
de toute sorte. L'invention de la poudre à canon a
les ingénieurs militaires à abandonner les ancien
de fortification et à adopter successivement plusie
tèmes, dont le plus célèbre, auquel le nom de Vau
resté attaché, a régné longtemps et n'est définiti
abandonné que depuis ces dernières années.

Aujourd'hui, l'augmentation de la justesse et de
tée des nouvelles bouches à feu a donné à l'atta
surcroît de puissance qui a mis l'ancienne forti
dans un état flagrant d'infériorité ; aussi dut-on in
un nouveau système, qui est caractérisé par l'adop
forts détachés et suffisamment éloignés de la plac
en empêcher le bombardement. Bien que ces for
sentent une grande variété de formes, les ingénie
dû, pour les soustraire aux effets destructeurs d
teries de siège, adopter un type général dans le
flanquement des fossés est assuré par des capon
voûtées et dans lequel aussi toutes les maçonneri
défilées ou recouvertes d'épaisses couches de terre.

Il est du plus haut intérêt de chercher à se
compte de la situation comparative que l'adoption
système a faite à l'attaque et à la défense.

L'attaque jouit, à coup sûr, de grands avantages
forcer une place de ce système, il suffira en général
duire au silence un ou deux de ces ouvrages qui c
cessairement des dimensions assez restreintes et q
presque toujours éloignés les uns des autres. Les ba
de siège pourront, sans perdre l'avantage d'un t
précis, s'installer à une assez grande distance de la

cation : la zone considérable de terrain qui leur appartient permettra le développement de très grandes lignes d'artillerie, dont le tir concentrique sur un fort aura un effet redoutable au plus haut degré et même beaucoup plus dangereux qu'on ne l'a vu dans aucun des sièges des temps passés. Si, dans la guerre de campagne, la victoire appartient le plus souvent aux gros bataillons, il paraît devoir arriver de même que le succès de la lutte d'artillerie devant les places peut être prédit aux grandes batteries : l'organisation des équipages de siège des grands États de l'Europe est conçue de manière à profiter largement du terrain qui entoure les forts et à placer ceux-ci dans un état constant d'infériorité.

L'installation des batteries de siège sur leurs positions sera beaucoup plus facile qu'autrefois, précisément en raison de l'éloignement auquel on peut les placer des forts sans craindre de diminuer la justesse du tir : il arrivera rarement que les couverts et les masques naturels fassent suffisamment défaut pour empêcher les travaux de première période. Ajoutons que la conquête de ces positions ne peut plus être sérieusement inquiétée comme au temps où l'ouverture de la tranchée devait avoir lieu sous les yeux mêmes du défenseur, qui pouvait arriver sur les travailleurs en quelques minutes et bouleverser les travaux d'approche.

Le transport et le ravitaillement des premières batteries de l'attaque sont aujourd'hui affranchis des difficultés énormes qui ont rendu beaucoup de sièges fameux dans les annales militaires ; on jouira, en effet, des plus grandes facilités de transport : on aura des voies ferrées jusqu'au grand parc, des locomotives routières jusqu'aux dépôts intermédiaires et des chemins de fer portatifs à travers champs et jusque dans l'intérieur des batteries.

Enfin, la facilité du pointage n'a fait que s'accroître en faveur de l'artillerie de l'attaque, car, dans la fortification telle qu'on l'observe actuellement en Europe, la suppres-

sion des embrasures a été compensée et au delà par l'adoption de traverses élevées au-dessus du parapet : ces grandes saillies révéleront aux pointeurs l'emplacement des pièces jusqu'aux limites de la vue distincte, et il est hors de doute que les batteries de siège toucheront très souvent de telles cibles, même à la distance de plusieurs kilomètres. Aussi doit-on admettre que les chances de la première lutte d'artillerie contre la fortification sont en faveur de l'assiégeant. Cet avantage, une fois conquis, sera assez facile à conserver, car le développement des autres phases du siège ne peut manquer d'avoir une issue rapide et fatale sous la protection de batteries qui ont pu déjà réduire une première fois la fortification au silence.

En résumé, l'attaque a bénéficié récemment de la faculté d'établir des batteries très puissantes, bien ravitaillées et à l'abri des entreprises de la place sans avoir à sacrifier ni la précision, ni la direction du tir.

Examinons maintenant la situation qui est faite à la défense.

La fortification, pour avoir abrité sous terre son flanquement et ses maçonneries, n'en est guère moins exposée aux effets de l'artillerie : les volées de boulets y seront remplacées par une grêle continuelle d'éclats d'obus. Les tracés du système actuel sont réputés dériver du système polygonal, dont le principe consiste dans l'adoption de grandes lignes droites garnies d'artillerie ; mais les dimensions nécessairement restreintes des forts détachés et la nécessité de se ménager des lignes de tir dans plusieurs directions placent en réalité l'artillerie des parapets dans l'obligation de fournir des feux divergents.

L'installation des pièces, malgré l'invention des affûts élevés, ne laisse pas que d'y présenter de grands désavantages sur celle des batteries de siège, où aucune saillie ne déborde l'épaulement ; sur le rempart, les traverses élevées qui les défilent des coups de revers dessinent les profondes embrasures, qui deviennent favorables au réglage du tir

l'attaque : quand le parapet est placé au-dessus du cava-
r, leurs énormes créneaux se profilent nettement sur le
l; sur les parapets bas, les jeux d'ombre et de lumière
ssinent des buts encore parfaitement perceptibles. Et
n ne semble pouvoir masquer ces cibles naturelles, car
le gazon, ni les arbustes plantés sur le talus ne résiste-
nt longtemps au souffle des bouches à feu tirant à fortes
arges ni au remaniement des terres produit par l'éclate-
ent des obus ennemis. Si l'attaque a, pour guider ses
inteurs, des buts très distincts, en revanche, la défense
urra difficilement distinguer des épaulements à peine
tis de terre, défilés par le terrain et dissimulés derrière
s rideaux d'arbres, des haies, etc. ; elle ne pourra même,
lgré sa connaissance des abords de la place, se débar-
ser de quelque incertitude sur la distance exacte des
ces ennemies, tandis que les pointeurs des batteries de
ge connaîtront toujours à l'avance avec une exactitude
fisante la hausse à employer. Le tir de plein fouet a
ic des chances d'être extrêmement peu favorable à la
tification, sans compter que les parados eux-mêmes ren-
ront aux servants du parapet une partie des éclats des
jectiles qui s'y enfonceront. Ajoutons que les locaux
ematés et les magasins à poudre surtout, qui auront pu
e repérés à l'avance, pourront être fort maltraités par
projectiles des mortiers rayés : la multiplicité des abris,
s que corridors, gaînes, passages voûtés, caponnières,
., crée au commandement une difficulté qui peut être
s considérable dans les moments périlleux.

Enfin, il faut admettre que les cours seront constamment
ouvertes d'éclats et que la circulation y sera dangereuse ;
s transports y seront peut-être plus incommodes que der-
ière les batteries de siège.

L'artillerie de la fortification a donc peu de chances
pour elle dans le combat à distance ; elle a, il est vrai, une
certaine compensation dans la commodité de ses approvi-
sionnements, qu'elle a réellement sous la main dans ses

locaux casematés, ressource qui est interdite aux batteries de siège ; mais l'attaque, qui a le choix du moment de l'ouverture du feu, prendra généralement ses dispositions pour commencer la lutte contre la fortification, de manière à la terminer à son profit : lutte rapide et décisive, avons-nous dit, dont l'issue fatale ne saurait plus guère être réparée dans le cours du siège.

En résumé, la fortification, malgré les récents perfectionnements de ses tracés et de ses profils, paraît avoir perdu contre le terrain des attaques les propriétés offensives qu'elle avait su conserver longtemps.

Cependant il ne faudrait pas en conclure que la fortification soit condamnée à perdre toute son utilité, car son rôle, loin d'être effacé, peut être encore brillant, à la condition qu'on tirera parti en sa faveur des ressources des derniers tracés et du nouveau matériel.

II.

EXAMEN DES RESSOURCES DONT LA DÉFENSE PEUT DISPOSER POUR AMÉLIORER LA SITUATION DE LA FORTIFICATION.

On peut bien penser que les ingénieurs militaires n'ont pas élevé les nouvelles fortifications sans s'être gravement préoccupés de la situation qui était faite à leur artillerie. Ils ont, à coup sûr, cherché les moyens les plus efficaces pour soustraire le canon des parapets aux effets d'un tir qui ne peut guère manquer d'éteindre son feu. Ils paraissent s'accorder, dans tous les grands États de l'Europe, à admettre que le cuirassement peut, dans les forts comme sur les navires, donner la solution du problème.

Les batteries cuirassées fixes jouissaient au début d'une certaine faveur, mais on n'a pas tardé à reconnaître que les probabilités d'atteintes des sabords étaient très considérables et que la dépense qu'occasionnerait l'adoption de cet engin ne serait peut être pas en proportion avec les services qu'il pourrait rendre.

Les tourelles cuirassées tournantes ont rallié plus d'adhérents ; elles ont bien, à la vérité, leurs détracteurs, ce qui tient peut-être à la nouveauté de leur apparition dans la fortification. On n'a pas manqué, en effet, de dire que le service des pièces y est peu commode et que le pointage notamment y est difficile. On ajoute que leur résistance n'est pas indiscutable : que les sabords peuvent être enfilés et que le bouclier peut en être déchaussé par les obus de plein fouet, qu'enfin l'opercule peut en être crevé par les projectiles des gros mortiers rayés. Cependant il paraît convenable d'attendre la sanction de l'expérience avant de prononcer un jugement définitif et tout porte à croire que les services que peut rendre cet engin dépendront de la manière dont on saura le placer sur la fortification et aussi de la manière dont on saura l'employer.

Sans préjuger de l'efficacité de solutions de cette nature, il semble que le champ des ressources qu'on peut invoquer est loin d'être borné à l'adoption des tourelles et qu'on peut en indiquer d'autres dont l'emploi ne peut manquer d'apporter de sérieuses améliorations à la défense.

Si on peut avec quelque raison craindre pour l'artillerie des parapets l'issue d'un combat inégal, on peut aussi admettre que les équipages de siège ne contiendront que des bouches à feu qui soient faciles à transporter à travers champs et presque en vue de la place. Dès lors, il paraît logique de penser que l'adoption des très gros calibres étant interdite à l'attaque, est au contraire tout à fait à la disposition de la défense. Les loisirs du temps de paix procurent tout le temps et tous les moyens de transport pour amener dans les forts des canons d'un calibre très supérieur à ceux que l'ennemi pourra jamais conduire sur ses positions. L'effet de très gros projectiles creux, pesant de 150 à 200 kil., par exemple, et lancés avec la vitesse ordinaire des canons en acier, semble devoir être décisif : il n'est pas douteux que toute batterie de siège qui en sera atteinte n'en soit bouleversée au point d'être forcée d'in-

terrompre plus ou moins son feu. La justesse de ces pièc pouvant sans peine égaler celle des pièces des calib moyens, il n'y a pas de raison pour que les batteries siège ne se trouvent alors placées dans une situation moins aussi critique que le canon du parapet. De tous l moyens qu'on peut employer pour rendre à la fortificati les propriétés offensives qu'elle possédait jadis, aucun paraît plus convenable que celui qui consiste à en ve franchement aux très gros calibres. La dépense consid rable qu'exige la construction de ces pièces ne doit p entrer en ligne de compte, d'abord parce qu'en pareil matière nécessité fait loi, ensuite parce qu'un petit nomb seulement de ces bouches à feu remplacera avantage sement une grande quantité de pièces de calibre moye de telle sorte qu'en dernier lieu on réalisera peut-êt une certaine économie, tout en donnant à l'armement d places une grande supériorité sur celui des équipages siège.

Il semble naturel de chercher à protéger les pièces parapet en les abritant derrière des boucliers métalliques cependant on peut se demander si cette solution est réel lement définitive, car si les projectiles d'aujourd'hui arri vent difficilement à perforer les cuirassements, peut-êt ceux de demain seront-ils en état de les détruire facil ment ; c'est, en somme, la répétition de la lutte du boul et de la cuirasse, lutte qui implique des transformatio continuelles sans assurer l'avenir. Ce qu'une telle solutio a d'aléatoire donne certainement matière à réflexion, et semble indispensable d'en chercher une autre qui ait u caractère de stabilité plus satisfaisant. La protection d pièces du parapet n'implique pas nécessairement l'ado tion d'engins aussi dispendieux que les tourelles, car l problème à résoudre consiste moins à rechercher la rés tance à outrance contre des projectiles qu'on laisse tirer coup sûr, que de dissimuler le but aux pointeurs ennem et de les empêcher ainsi de grouper leurs coups avec ce

itude. Le meilleur et le moins dispendieux des masques paraît consister en une plantation d'arbres assez élevés pour cacher les emplacements des pièces. On a l'habitude de placer sur les glacis de la fortification des arbres disposés en quinconce à plusieurs mètres l'un de l'autre, et dont le sort, en cas de guerre, sera de fournir du bois pour les palissades et même pour le fascinage ; cette végétation n'est pas assez fournie pour cacher les talus et présente parfois à l'ennemi des points de repère qui suffiraient pour son pointage à défaut des saillies du parapet. Pour obtenir un masque efficace, il est nécessaire d'implanter le glacis d'un véritable taillis d'arbres qu'on ne laissera jamais s'élever au-dessus du niveau moyen ; ces arbres ou arbustes doivent être très rapprochés les uns des autres, de manière à laisser passer cependant des hommes isolés ; cette sorte de haute broussaille doit régner sur une épaisseur de 40 ou 50 mètres et ne commencer qu'à cette distance de la contrescarpe ; elle doit de plus déborder le fort de chaque côté sur une certaine longueur. Quand les batteries de siège auront à ouvrir leur feu sur un fort ainsi entouré, elles seront forcées, pour placer leur point moyen, de pratiquer une sorte de brèche dans ce taillis ; le temps perdu par cette opération préliminaire les laissera exposées au tir des pièces du parapet, et, si celles-ci sont de très gros calibre, elles arriveront à toucher les épaulements de l'ennemi de manière à les mettre plus ou moins hors de combat.

L'adoption de ce taillis sur les avancées du glacis résout la question de l'emploi de l'infanterie : la place des hommes armés de fusils est en effet assez difficile à concevoir dans l'intérieur d'un fort en pleine activité, tandis qu'en bordant la lisière du taillis d'un épaulement qu'on peut garnir en avant de défenses accessoires et qu'on peut défendre par des hommes isolés et armés de fusils à répétition, on peut répondre, avec une troupe vigilante, de défier les tentatives d'assaut. La prise d'un petit bois précédé d'un terrain

découvert est en effet une opération des plus difficiles. L fusiliers de la défense seront dissimulés dans le tail des avenues intérieures obliques à la direction de l'enn et enfilées par des pièces légères de la fortification fa teront le commandement, en même temps que des a blindés, cachés des vues de la campagne, permettront ne pas interrompre la surveillance pendant le tir de l'e nemi. Une haute broussaille de cette sorte paraît d appelée à rendre les plus grands services, aussi bien p la défense lointaine que pour la défense rapprochée.

Quelque utile que puisse être ce masque, il y a tout li de croire que son absence ou sa destruction partielle laisse pas l'artillerie des forts complètement à la merci celle des batteries de siège : si les parapets deviennen intenables, on aura recours au tir indirect dans des bat ries annexes situées derrière les forts ou dans les plis terrains voisins ; de plus, le tir concentrique peut, da chaque place, être organisé de manière à ce que les fo les plus rapprochés de la lutte y participent dans une ce taine mesure, quoique, au fond, aucun artifice ne parais en état de remplacer le pointage direct (1), qui restera to jours pour l'artillerie le procédé vraiment efficace et usue

On peut espérer ainsi que ces moyens seront à peu pr suffisants pour rétablir l'équilibre en faveur de la forti cation.

Mais les ressources dont la défense dispose ne se bo nent pas aux améliorations des propriétés offensives d forts ; ceux-ci, dans un grand nombre de places, malgr l'importance des positions qu'ils occupent, tirent moi leur utilité de leur rôle dans la lutte d'artillerie que d l'existence d'abris destinés aux munitions et aux atelie nécessaires à leur confection. Pourvu qu'un fort arrive se défendre de toute insulte, aussi bien de loin que près, il aura suffisamment rempli le but pour lequel il

(1) Il est bien entendu que nous laissons à l'auteur la responsabilité des princi qu'il émet. (*N. de la R.*)

construit. Ce n'est pas sur lui qu'il faut compter pour
er les espérances de l'attaque. L'adoption des ouvrages
chés et situés à une assez grande distance de la place
ure à la défense de vastes zones de terrain sur lesquelles
pourra généralement établir des lignes de batteries
rmédiaires et parallèles à celles de l'attaque. Ces bat-
es pourront être construites seulement au moment du
oin et par conséquent en des points que l'ennemi n'aura
repérer à l'avance ; elles pourront être souvent changées
place, de manière à forcer les batteries de siège à re-
mencer plusieurs fois le réglage de leur tir et à pro-
ger la lutte dès qu'elle semblera défavorable à la dé-
se sur les points primitivement choisis. Les facilités de
approvisionnement sont plus grandes pour ces batteries
pour celles de l'attaque ; le nombre de leurs bouches
u dépendra, il est vrai, des formes du terrain, mais en
yenne il pourra presque égaler celui des bouches à feu
l'ennemi.

Dans ces conditions, l'issue de la lutte d'artillerie peut
endre moins de la quantité des canons que des qualités
rales des canonniers ainsi que de l'habileté de leur
mmandement. L'intervention de ce nouveau facteur
ange absolument la situation, dont le dénouement cesse
pouvoir s'évaluer avec une certaine exactitude pour
isser une part plus ou moins imprévue aux circonstances
rticulières en présence desquelles se trouveront l'at-
que et la défense. La situation respective de l'assiégeant
et de l'assiégé s'affranchit davantage de la force purement
matérielle pour entrer dans le domaine de la tactique, do-
maine que l'adoption des nouvelles armes rayées a étendu
au point que le canon lui-même, malgré l'augmentation
considérable de sa puissance et de son rôle, pourra bien
erdre de son influence, presque exclusivement prépondé-
nte, dans la guerre de sièges pour laisser plus de champ
fusil. Il faut s'attendre à ce que la défense des places,
ant d'atteindre la période de la grande lutte d'artillerie,

commencera ses opérations par de violents combats d'i fanterie dans des ouvrages de campagne plus ou mo éloignés de la place et à ce que tout siège bien cond rappellera Plewna avant de recommencer Sébastopol. D une situation semblable, la valeur de l'homme qui co mandera aura, à coup sûr, une importance capita l'exemple de Denfert pourrait être invoqué si une nouve preuve de cette vérité était nécessaire.

Tel paraît être le résultat de l'examen des ressour que le nouveau système de fortification présente à la d fense et dont l'emploi peut rétablir l'équilibre, qui sembl détruit, en faveur de l'attaque, par l'adoption des nouvell bouches à feu.

Pour conclure, nous dirons que la fortification propr ment dite a perdu de son importance dans la défense d places fortes, bien qu'il soit cependant possible de la re dre encore redoutable par l'adoption des très gros calib sur le parapet, par la création de plantations touffues s les glacis et par l'emploi en grand des batteries intern diaires. Ajoutons que l'intérêt principal de la lutte seml devoir se concentrer sur la zone de terrain qui sépare l forts et que le succès dépendra encore plus qu'autref de la manière dont l'assiégé saura profiter de l'armeme du terrain et des hommes.

E. Jourdy,
Capitaine d'artillerie,
Commandant l'arrondissement de Champ

ARTILLERIE ITALIENNE

(D'après le *Giornale di Artigliera e Genio*)

EXPÉRIENCES EXÉCUTÉES AVEC DES SHRAPNELS DE 16c

(PL. XV.)

Essais préliminaires.

Des essais faits en 1874 en Italie ont conduit à l'adoption d'un shrapnel de 12c (1) destiné aux canons de 12c rayés en bronze ou en fonte se chargeant par la bouche qui, en attendant l'introduction dans les équipages de siège italiens du nouveau canon de 12c en bronze mandriné se chargeant par la culasse, doivent être employés, en cas de besoin, aussi bien pour l'attaque que pour la défense des places. De même, en attendant la mise en service des nouveaux canons de 15c, que l'artillerie italienne vient d'adopter en principe, on a dû se préoccuper de trouver également un nouveau modèle de shrapnel pour le canon de 16c rayé en fonte, qui est actuellement le canon de siège ou de place le plus puissant que l'Italie puisse mettre en ligne.

C'est en février 1877 que le ministre de la guerre italien chargea la commission de l'artillerie d'attaque et de défense d'entreprendre les études et expériences relatives à un shrapnel de 16c. Comme conditions, il posa que le

(1) Shrapnel de 12c avec tube central contenant la charge :

Hauteur du shrapnel avec fusée.		200mm
Poids total du shrapnel chargé		12k,730
Poids de la charge d'éclatement		20gr
Balles en plomb durci . .	Nombre	270 à 2 0
	Diamètre . . .	16mm,3
	Poids	23gr,25

Fusée à temps modèle 1876.

[illegible] le même poids que [illegible] pour son chargement les [illegible] de diamètre, du poids [illegible] adoptées pour le calibre de [illegible]

[illegible] du nouveau shrapnel et d'ob[illegible] la commission pensa [illegible] système à chambre [illegible] pour le shrapnel de 12ᵉ et pour les shrap[illegible] bien que l'on fût en train [illegible] un shrapnel de 9ᵉ à diaphragme, compara[illegible] du canon de 9ᵉ de campagne. La fonderie de Gênes fut chargée d'établir [illegible] d'un shrapnel de 16ᵉ.

Mais [illegible] pas possible, avec une chambre [illegible] pour le projectile chargé, un poids égal à celui de l'obus, à moins de réduire sa hauteur, ce qui pouvait nuire à la justesse du tir, la commission se décida, pour conserver aux deux projectiles même poids et même hauteur, à placer la charge dans une chambre, séparée des balles par un diaphragme. Dans ces nouvelles conditions, elle fixa le poids maximum du projectile à 32 kil., celui de la charge d'éclatement de 200 à 250 grammes et le nombre des balles à 480 environ. Elle laissa à la fonderie le soin de décider, suivant les nécessités de la fabrication, si la chambre devait être placée à l'avant ou à l'arrière.

Dans les nouveaux tracés que la fonderie soumit à la commission, en janvier 1878, elle avait cherché à réaliser les deux solutions : elle présenta à la fois un shrapnel pour le canon de 15ᶜ, encore à l'étude, avec chambre à poudre placée à l'avant, et un shrapnel de 16ᵉ avec chambre à l'arrière. Afin de maintenir le poids du projectile dans les limites de poids imposées, tout en lui donnant la

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. XVI, p. 500.

ne hauteur qu'à l'obus, le shrapnel de 16ᶜ n'avait pas complètement rempli avec des balles et l'espace libre t été comblé en coulant du soufre et de la colophane dessus les balles. La commission laissa de côté le pnel de 15ᶜ afin de ne s'occuper que du shrapnel de pour lequel il était urgent d'arriver à une solution. gnant que, par suite du vide laissé à la partie antére, le centre de gravité du projectile ne se trouvât rté trop en arrière, elle proposa de modifier le tracé projectile en augmentant la capacité de la chambre de harge et en diminuant un peu la hauteur du projectile, açon à réduire la chambre dans laquelle étaient placées balles. En même temps, elle décida que l'on diminuele vent du projectile, reconnu trop considérable, et le diamètre de la partie cylindrique serait porté, pour ouveau shrapnel de 160ᵐᵐ,6 (diamètre réglementaire 'obus), à 163ᵐᵐ. Le tracé du shrapnel ainsi modifié est ésenté par la figure 1.

la même époque, le major Biancardi présenta à la mission un projet d'obus à anneaux de 16ᶜ destiné à placer le shrapnel s'il donnait de meilleurs résultats ce dernier. Cet obus à anneaux (fig. 2), dont le poids ait être de 34 kil. environ, se composait d'une enve-e et d'un noyau formé d'anneaux dentelés superposés ; que anneau se composait lui-même de trois anneaux centriques emboîtés les uns dans les autres. Le nombre l de dents ou fragments fournis par les anneaux était 564, et en admettant que l'enveloppe fournît elle-même éclats, on arrivait à un total de 764 éclats. Ce projecn'était muni que d'une seule couronne d'ailettes, pla-à la naissance de l'ogive ; à l'arrière, sur le culot, avait fondu une sorte de sabot expansif en métal mou (¹), né à supprimer le vent.

commission résolut d'expérimenter, comparativement

---

llage de 75 parties de zinc, 15 de plomb et 10 d'étain.

... tabli d'après ses idées. l'obus à
... du major Biancardi ; une
... 26 projectiles de chaque espèce fut

... les ne furent prêts qu'au mois de
... les expériences au polygone de
... shrapnel chargé se trouva être de 34
... atement était de 300 grammes. l
... le 496. L'obus à anneaux chargé pesait
... une charge de 700 grammes de pou
... nombre de projectiles qu'elle avait
... la commission exécuta ainsi qu'il suit
... d'après le programme qu'elle s'était imp
... de justesse contre une cible carrée en
... mètres de côté, à 1 000 mètres, à la charge d
... avec projectile lesté ; 4 coups (ce nombre
... fixé à 6). Le shrapnel se montra s
... obus ordinaire, ce qui n'avait pas lieu d'étoi
... poids était plus fort et le vent plus faible ;
... anneaux ne donna, au contraire, que des résultats
... satisfaisants, ce que l'on attribua au mauvais for
... ment du sabot, qui se brisait dans l'âme et devait,
... le trajet dans l'air, se détacher par morceaux. O
... de ces premiers coups pour mesurer les pressic
... l'âme de la bouche à feu et s'assurer que l'augm
... de 5 kil. environ dans le poids du projectile et l
... tion du vent ne pouvaient pas compromettre la ré
... de la bouche à feu. Pour le shrapnel, la pressio

... ce poids se décomposait ainsi qu'il suit :

Fonte	20,000
Plomb	11,400
Poudre	0,300
Diaphragme (en fer forgé)	0,500
Tube	0,225
Colophane	0,850
Ailettes	0,600
Fusée à temps, modèle 1876	0,325
Total	34,200

Le centre de gravité du projectile contenant les balles et rempli d'eau à 1,15mm du culot.

tre 1951 et 2300 atmosphères ; pour l'obus à anneaux, contraire, la pression passa d'un coup à l'autre de 55 à 3295 atmosphères, ce qui montra combien le fonment obtenu par le sabot devait être irrégulier ;

2° Malgré les résultats peu satisfaisants obtenus avec bus à anneaux, on tira quatre nouveaux projectiles, deux chaque espèce, chargés et armés d'une fusée percutante, tre quatre rangées de panneaux placés, la première à 00 mètres, les deux autres à 60 mètres l'une derrière utre et la quatrième à 100 mètres de la troisième. Leur gueur était respectivement de 20, 30, 40 et 50 mètres. écran en bois, placé à 30 mètres en avant du premier neau, était destiné à déterminer le fonctionnement de fusée et, par suite, l'éclatement du projectile.

Des deux shrapnels qui furent tirés, l'un éclata dans me, l'autre, bien qu'ayant traversé l'écran, n'éclata pas, me après avoir ricoché ; des deux obus à anneaux, un l, ayant rencontré l'écran, éclata et donna un total de 0 empreintes sur les quatre panneaux, à savoir : 176 sur premier, 71 sur le second, 20 sur le troisième et 6 sur quatrième ;

3° Les projectiles restants, à l'exception de deux de haque espèce, devaient être armés de fusées à temps et rés contre les mêmes panneaux, l'écran ayant été enlevé ; mais, en présence des résultats obtenus, la commission jugea inutile de poursuivre le tir ;

4° Elle se contenta de faire éclater dans le puits deux projectiles de chaque espèce afin de se rendre compte du mode de fractionnement de chacun d'eux. Le nombre des fragments obtenus fut en moyenne de 468 pour l'obus à anneaux et de 516 pour le shrapnel ; pour ce dernier, le mode de fractionnement parut satisfaisant ; l'ogive, se détachant dès le premier instant, devait laisser un libre passage aux balles ; le tube de fer et le diaphragme n'étaient pas brisés.

En résumé, ces premiers essais prouvèrent qu'aucun des deux modèles de projectiles essayés ne pouvait satis-

faire aux conditions voulues ; les expériences avaient
encore plus défavorables pour l'obus à anneaux que p
le shrapnel. En effet, en dehors de la question de just
cet obus, qui théoriquement aurait dû fournir 764 éc
n'en avait donné dans le puits que 468, et dans le ti
n'avait eu que 270 empreintes en tout, proportion d'au
plus faible que l'éclatement du projectile avait eu lieu d
de bonnes conditions à une hauteur de 4 mètres envi
Le shrapnel, qui n'avait point éclaté, ayant été retro
après le tir, on constata que cela devait être attribué
rupture, au moment du choc, soit du diaphragme, soit
parties de l'enveloppe destinées à le soutenir. De mê
l'éclatement dans l'âme de l'autre shrapnel parut de
être attribué à l'inflammation de la charge au moment
la rupture du diaphragme et nullement au manque de r
sistance des parois.

En conséquence, la commission résolut d'expérimen
un nouveau shrapnel, renforcé dans les parties qui avai
paru présenter une résistance insuffisante ; elle déc
donc qu'on augmenterait l'épaisseur du diaphragme, ai
que celle de la saillie en fonte destinée à le porter,
façon à ce qu'il leur fût possible, au moment du choc
départ, de vaincre sans se briser la force d'inertie d
balles ; on ne dut rien changer ni au tracé extérieur ni
la position du centre de gravité. En même temps, afin
rendre plus facile le chargement des balles et la séparati
de l'ogive au moment de l'éclatement, on résolut de m
difier le tracé de l'ogive et d'augmenter le diamètre
l'œil du projectile, de façon à permettre l'emploi des ch
geoirs mobiles (1) pour la mise en place des balles et de
colophane. L'œil du projectile devait être fermé, une fo
le projectile chargé, par un bouchon en fonte destiné
recevoir la fusée d'une part et l'extrémité du tube centr
d'autre part. Enfin, le tube lui-même devait être renforc

(1) Un dispositif semblable avait été appliqué à un nouveau modèle de shrap
à diaphragme de 9e ARC (Ret) et avait paru satisfaisant.

de façon, non seulement à en éviter la rupture, mais encore à assurer la transmission de l'effet d'éclatement au bouchon en fonte destiné à entraîner l'ogive avec lui. L'augmentation des épaisseurs du tube avait, en outre, l'avantage de permettre de le fabriquer en fonte plutôt qu'en fer, ce qui est moins coûteux. La figure 3 représente le tracé du nouveau shrapnel modifié; on en fabriqua 20. La commission fut également d'avis de ne pas abandonner complètement les expériences relatives à l'obus à anneaux; seulement elle décida que, tout en utilisant les obus existants, on laisserait de côté toute recherche relative à l'emploi d'un sabot; le sabot existant ne devait donc plus remplir que le rôle d'une couronne d'aillettes ordinaires; on le fixa au culot d'une façon assez solide pour qu'il ne lui fût plus possible de se détacher (fig. 4 et 5).

La commission put reprendre ses tirs vers la fin d'août :

1° Dans le tir de justesse, l'obus à anneaux ne donna que des résultats fort peu satisfaisants. Bien que la distance de tir ne fût que de 1 000 mètres, la cible en toile, qui avait 10 mètres de côté, ne fut atteinte par aucun d'eux. Les shrapnels, au contraire, se montrèrent, comme ceux du premier modèle, supérieurs à l'obus ordinaire réglementaire; le rectangle contenant 50 p. 100 des coups avait $1^m,16$ de hauteur et $1^m,57$ de largeur;

2° Dans le tir avec fusée percutante, sur quatre obus à anneaux, un seul rencontra l'écran à $0^m,50$ au-dessus du sol, et fournit un total de 279 empreintes : 167 sur le premier panneau, 71 sur le second, 32 sur le troisième et 9 sur le quatrième. Au contraire, les cinq shrapnels tirés éclatèrent et donnèrent les résultats suivants :

TABLEAU.

NUMÉROS des coups.	HAUTEUR d'éclatement	NOMBRE D'EMPREINTES SUR LE				TOT 4 e pre
		1er panneau.	2e panneau.	3e panneau.	4e panneau.	
	mètres.					
1	8,00	162	170	155	149	6
2	3,90	331	170	107	91	6
3	5,40					
4	5,25	404	590	347	248	15
5	5,25					

Ces résultats ayant suffisamment démontré l'inféric de l'obus à anneaux, la commission jugea inutile de tinuer les essais avec ce genre de projectile;

3° On passa alors au tir du shrapnel avec fusée à tem Comme il s'agissait d'un projectile destiné à la guerre siège et devant, par conséquent, pouvoir agir même grandes distances, il y avait intérêt à prendre une fusée a une durée de combustion aussi longue que possible. C pourquoi on se décida à employer la fusée à deux éta présentée par le capitaine Bazzichelli, qui était alors essai. Sa durée atteignait et pouvait même dépasser 20 condes. Sur les 11 shrapnels dont on disposait, 3 fu employés pour régler la fusée, les autres donnèrent résultats suivants sur les quatre mêmes rangées de neaux placées à la distance de 1 000 mètres :

NUMÉROS des coups.	GRADUATION de la fusée.	DISTANCE d'éclatement au 1er panneau.	HAUTEUR d'éclatement	NOMBRE d'empreintes sur le				TOTAL des empreintes.	OBSERVATION
				1er panneau.	2e panneau.	3e panneau.	4e panneau.		
	mill.	mètres.	mètres.						
1	15	−98,30	10,00	181	149	68	57	455	
2	17	−58,70	8,00	180	188	104	77	549	
3	17	+ 5,25	1,90	»	217	115	76	408	Éclata entre le 1er et le
4	17	−10,40	2,90	334	191	112	55	692	
5	17	+35,00	à terre.	»	212	80	57	349	Id.
6	16	− 21,60	1,00	230	214	117	134	695	
7	16	− 20,00	n'a pas été relevée	246	201	122	146	715	
8	16	+72,50	5,48						

Si l'on tient compte de ce que les fusées à deux étages, nt on avait fait usage, étaient les premières de ce genre e l'on fabriquait, ces résultats peuvent être considérés nme satisfaisants. Le nombre d'empreintes relevées sur aque panneau prouvait une fois de plus que la rupture l'enveloppe se faisait dans d'assez bonnes conditions. Il avait donc pas lieu d'apporter de nouvelles modifica- ns au tracé du shrapnel; toutefois, comme le nombre s tirs n'avait pas été suffisant pour permettre à la com- ssion de donner un avis définitif, celle-ci demanda utorisation d'exécuter de nouveaux tirs; le ministre, ant approuvé cette proposition, mit en commande 100 rapnels conformes au tracé adopté par la commission.

Expériences définitives et adoption du shrapnel.

nouvelle commande de shrapnels fut livrée à la com- ssion au mois de décembre 1879; le poids moyen du rapnel chargé était de 34k,650 (1), celui de la charge éclatement de 400 grammes; il renfermait en moyenne 9 balles (2). Il était conforme au tracé de la figure 3. ur la moitié des projectiles, les ailettes avaient été pla- es dans leurs alvéoles au marteau, comme pour l'obus linaire; pour l'autre moitié, au contraire, on les avait dues dans l'alvéole de façon à éviter toute rupture des rois du shrapnel, dont l'épaisseur était beaucoup plus ble que celle de l'obus.

---

1) Le poids se répartissait ainsi qu'il suit :

Enveloppe en fonte	18k,720
Bouchon en fonte	0 ,290
Plomb	11 ,700
Poudre	0 ,400
Diaphragme	1 ,120
Tube	0 ,585
Colophane	0 ,860
Ailettes	0 ,800
Fusée	0 ,550
	34 ,825

centre de gravité du projectile contenant les balles et rempli d'eau est à 130mm ilot.

Dans les limites de tolérance du poids total, le nombre des balles pouvait varier 2 à 486.

NUMÉROS des coups.	HAUTEUR d'éclatement	NOMBRE D'EMPREINTES SUR LE				TOTAL des empreintes.
		1er panneau.	2e panneau.	3e panneau.	4e panneau.	
	mètres.					
1	8,00	162	170	155	149	636
2	3,90	331	170	107	91	699
3	5,40					
4	5,25	404	590	347	248	1 589
5	5,25					

Ces résultats ayant suffisamment démontré l'infériorité de l'obus à anneaux, la commission jugea inutile de continuer les essais avec ce genre de projectile;

3° On passa alors au tir du shrapnel avec fusée à temps. Comme il s'agissait d'un projectile destiné à la guerre de siège et devant, par conséquent, pouvoir agir même aux grandes distances, il y avait intérêt à prendre une fusée ayant une durée de combustion aussi longue que possible. C'est pourquoi on se décida à employer la fusée à deux étages présentée par le capitaine Bazzichelli, qui était alors en essai. Sa durée atteignait et pouvait même dépasser 20 secondes. Sur les 11 shrapnels dont on disposait, 3 furent employés pour régler la fusée, les autres donnèrent les résultats suivants sur les quatre mêmes rangées de panneaux placées à la distance de 1 000 mètres :

NUMÉROS des coups.	GRADUATION de la fusée.	DISTANCE d'éclatement au 1er panneau.	HAUTEUR d'éclatement	NOMBRE d'empreintes sur le				TOTAL des empreintes.	OBSERVATIONS.
				1er panneau.	2e panneau.	3e panneau.	4e panneau.		
	mill.	mètres.	mètres.						
1	15	—98,50	10,00	181	149	68	57	455	
2	17	—58,50	8,00	180	188	104	77	549	
3	17	+ 5,25	1,90	»	217	115	76	408	Éclata entre le 1er et le 2e pan.
4	17	—10,40	2,90	334	191	112	55	692	
5	17	+35,00	à terre.	»	212	80	57	349	Id.
6	16	—21,60	4,00	230	214	117	134	695	
7	16	—20,00	n'a pas été relevée	246	201	122	146	715	
8	16	+72,50	5,48						

DISTANCE.	NOMBRE de COUPS tirés.	NOMBRE de COUPS ayant servi pour calculer les moyennes.	HAUSSE.	DÉRIVE.	POINT MOYEN d'éclatement. Hauteur.	POINT MOYEN d'éclatement. Distance au premier panneau.	ÉCART LONGITUDINAL du point d'éclatement moyen.	ÉCART LONGITUDINAL du point d'éclatement maximum.	DURÉE MOYENNE.	MOYENNE DES ATTEINTES PAR SHRAPNEL. 1er panneau. Trous.	1er panneau. Éclats.	1er panneau. Empreintes.	2e panneau. Trous.	2e panneau. Éclats.	2e panneau. Empreintes.	3e panneau. Trous.	3e panneau. Éclats.	3e panneau. Empreintes.	4e panneau. Trous.	4e panneau. Éclats.	4e panneau. Empreintes.	TOTAL des ATTEINTES par shrapnel. Sur les trois premiers panneaux.	TOTAL des ATTEINTES par shrapnel. Sur le 4e panneau.
			mill.	mill.		mèt.	mèt.	mèt.	sec.														
1 000 mètr.	15	10	71	18	3,24	28,2	17,87	70,00	5"4	299	9	2	118	9	17	42	35	9	18	6	29	540	53
1 600 — .	20	12	173	25	9,42	68,29	19,15	115,50	5"4	177	9	20	106	3	5	34	8	26	6	5	32	338	43
2 400 — .	25	25	324	42	11,19	66,34	20,80	76,71	8"6	116	12	32	54	6	10	11	4	17	1	0	15	262	16

Les essais faits avec la fusée à deux étages n'étan[illegible] encore assez avancés, on se décida, pour ne pas rete[illegible] les expériences, à faire usage de la fusée à temps mo[illegible] 1876 (1), déjà réglementaire pour le shrapnel de 12c, dont la durée de combustion, qui était de dix seconde[illegible] permettait de pousser le tir du shrapnel de 16c jusqu[illegible] 2 500 mètres. Cette limite étant bien suffisante dans l[illegible] plupart des cas, on pouvait, en attendant l'adoption de l[illegible] fusée à deux étages ou d'une autre fusée à double effet, se contenter d'armer provisoirement tous les shrapnels de 16c avec la fusée modèle 1876.

1° On exécuta cette fois le tir de justesse aux distances de 1 000, 1 600 et 2 400 mètres ; on mesura la vitesse initiale pour les coups de la première série et on trouva comme moyenne 320 mètres. Les pressions ne devaient plus être mesurées; cependant, à la fin des expériences, on utilisa pour la mesure des pressions quelques shrapnels disponibles, et on trouva que la pression allait jusqu'à 2 310 atmosphères.

Le tableau suivant renferme les résultats obtenus ; on y a ajouté, comme terme de comparaison, les données correspondantes dans le tir de l'obus ordinaire :

DONNÉES RELATIVES AU TIR DU SHRAPNEL.						RECTANGLE CONTENANT 50 P. 100 DES COUPS.					
						Charge : 34,200. Shrapnel poids : 34k,650			Charge : 34,200 Obus ordinaire Poids : 29,600		
Distances.	Hausse.	Dérive.	Durée du trajet.	Nombre de coups de la série.	Nombre de coups ayant servi à calculer la justesse.	Hauteur.	Largeur.	Profondeur.	Hauteur.	Largeur.	Profondeur.
	mill.	mill.				m.	m.	m.	m.	m.	m.
1 000 mètres. . . .	71	18	3"2	10	10	0,47	0,81	8,13	1,3	1,8	24
1 600 —	175	25	5"3	10	10	1,26	2,11	13,47	2,8	3,3	28
2 400 —	334	36	8"6	10	9	—	7,17	18,32	6,2	5,7	36

2° Le tir contre les panneaux fut également exécuté aux

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. X, p. 469.

Les études relatives au nouveau shrapnel pouvaient être considérées comme terminées (1), et avant de le mettre en service, il ne restait plus qu'à exécuter les expériences nécessaires à l'établissement des tables de tir. En conséquence, la commission proposa au ministre l'adoption définitive du shrapnel essayé avec ailettes posées par fusion et lui demanda en même temps de faire fabriquer 200 nouveaux shrapnels, afin de pouvoir établir les tables de tir, soit avec la fusée modèle 1876, soit avec la fusée à deux étages, suivant le degré d'avancement des expériences relatives aux fusées.

Le ministre soumit la question au Comité de l'artillerie et du génie, tout en lui faisant remarquer que la nécessité d'adopter d'urgence un shrapnel pour le service du canon de 16c GR. ne permettait pas d'attendre qu'on eût trouvé une bonne fusée à double étage, et qu'il fallait se contenter

(1) On fit encore un peu plus tard quelques expériences ayant pour but de mieux se rendre compte du mode de fragmentation de l'enveloppe et de recueillir de nouvelles données sur la dispersion probable des balles. On fit éclater 4 shrapnels dans le puits, dont 2 avec la charge normale de 400 grammes et les 2 autres avec une charge un peu plus faible, mais comprise dans les limites de tolérance de chargement. Le tableau suivant résume les résultats obtenus.

POIDS				FRAGMENTS							TOTAL
du shrapnel avec balles.	de la charge d'éclatement.	de la fusée à temps.	total du shrapnel.	supérieurs à 2 kil.	de 1 à 2 kil.	de 0k,4 à 1 kil.	de 0k,1 à 0k,4.	de 0k,02 à 0k,1.	balles.	au-dessous de 20 grammes.	des fragments.
kil.	kil.	kil.	kil.								
33,820	0,370	0,345	34,540	»	6	18	6	6	480	»	516
33,570	0,360	0,345	31,275	1	6	10	8	9	483	»	517
34,000	0,400	0,340	34,700	2	3	9	13	16	248	2	293
34,000	0,400	0,340	34,700	3	3	4	6	18	155	5	194

Comme on le voit par ces expériences, la rupture est loin de se faire chaque fois de la même façon; assez souvent l'ogive demeure entière et empêche les balles qu'elle contient de se disperser.

Voulant vérifier si ce fait se produisait également dans le tir, la commission fit tirer de nouveau quelques shrapnels chargés sur des panneaux en bois à la distance de 900 mètres. On constata que quelquefois l'ogive ne se brisait pas, mais que cela ne nuisait nullement à l'effet produit par le shrapnel et que, par conséquent, il n'y avait pas lieu de s'en préoccuper.

d'employer, à titre provisoire, la fusée à temps, mod 1876, *graduée en millimètres*. Le Comité se prononça p l'adoption immédiate du shrapnel de 16^{c} avec fusé temps modèle 1876, tout en réservant, lui aussi, la qu tion relative à la fusée à deux étages.

Les tables de construction du shrapnel ont été app vées par le ministre, le 4 septembre 1879. Le modèle finitif est représenté par la figure 6. Les principales d nées inscrites dans les tables sont les suivantes :

Hauteur totale du shrapnel chargé avec fusée modèle 1876		351^{mm},7
Balles en plomb durci imprégnées d'huile d'olive.	Nombre . . .	462 à 49
	Diamètre. . .	16^{mm},3
	Poids	23^{gr},25
Poids de la colophane environ		897^{gr}
Poids du shrapnel vide avec bouchon .		21^{k},861
Poids du shrapnel sans poudre et sans fusée.		33^{k},89
Poids de la charge de poudre à canon .		400^{gr}
Poids de la fusée		348^{gr}
Poids total du shrapnel chargé		34^{k},61

Détermination des tables de tir.

Ces expériences ont été faites au polygone de Ciri printemps de l'année 1879. Le poids du shrapnel fut fi 34^{k},650, celui de la charge à 3^{k},200. Les mesures des vite ont été prises à l'aide de 2 chronographes Le Boulenge premier cadre-cible était placé à 20 mètres de la bouc feu, l'autre à 60 mètres. On tira 6 coups et on obtint, en nant pour chaque coup la moyenne des indications fou par les deux chronographes, les chiffres suivants : 313, 313,87 ; 312,98 ; 312,92 ; 314,40 ; 316,92 ; ce qui d comme valeur de la vitesse à 40 mètres : 314^{m},139 en déduisit par le calcul la vitesse initiale, que l'on tr égale à 316^{m},52. On détermina de même, par le ca l'angle de relèvement : 0°7′18″. On ne procéda pas

ure des pressions, les expériences précédentes ayant
ıtré qu'elle était de 2 310 atmosphères en moyenne.
es nouveaux essais de tir de justesse aux distances de
, 700, 1 300, 1 900, 2 200 et 2 500 mètres, auxquels on
int ceux qui avaient déjà été exécutés précédemment
000, 1 600 et 2 400 mètres, bien que dans des condi-
s atmosphériques sensiblement différentes, ont servi
r obtenir, par le calcul d'une part, et par les procédés
hiques d'autre part, les principales données relatives
ir. A chacune des distances indiquées précédemment,
ira respectivement 5, 5, 10, 15, 20 et 20 coups, soit
coups en tout. On exécuta ensuite les tirs d'éclatement
distances de 400, 700, 1 000, 1 300, 1 600, 1 900,
0 et 2 500 mètres ; on tira à chacune de ces distances
ectivement : 5, 5, 10, 10, 10, 15, 15 et 15 coups,
1 : 85.

uatre rangées de panneaux en bois, de 3 mètres de
teur, devaient être placées perpendiculairement à la
e de tir, à 100 mètres l'une derrière l'autre ; la pre-
re avait 30 mètres, les deux autres 40, la quatrième
mètres. Toutefois, comme on avait reconnu que les
rvalles entre les rangées de panneaux étaient trop
nds, on réduisit pour les tirs de 700 à 1 900 mètres les
rvalles entre les trois premières rangées à 60 mètres,
40 mètres seulement pour le tir à 2 200 mètres ; pour
tirs à 400 et à 2 500 mètres, on conserva les intervalles
iqués dans le programme. Les empreintes sur les pan-
ux étaient relevées après chaque coup. Les coordonnées
point d'éclatement étaient obtenues par l'observation
ecte à l'aide de la chambre obscure.

Le petit nombre de coups tirés et les variations relati-
ment considérables dues, soit au peu de justesse de la
che à feu, soit à des différences dans la durée de com-
tion de la fusée, n'ont pas permis de déterminer avec
exactitude suffisante l'intervalle d'éclatement le plus
venable.

Totaux	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Moyennes	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Vitesse restante	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Temps nécessaire au projectile plein pour parcourir l'intervalle d'existement	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Intervalle correspondant à une durée [illegible]											

Le relevé des coups qui, au point de vue de la disper-
on des balles, ont paru les meilleurs (c'est-à-dire dans
squels la dispersion était comprise entre 15 et 25 mètres,
) mètres ayant été admis comme chiffre normal), a servi
établir le tableau ci-devant, dans lequel I représente l'in-
rvalle d'éclatement et D la dispersion des balles. On y
ajouté la valeur des vitesses restantes au point moyen
éclatement, et la durée correspondant au temps qu'il fau-
rait au shrapnel supposé plein pour parcourir l'intervalle
éclatement.

L'intervalle d'éclatement a été calculé en admettant
mme durée du parcours le temps moyen de 0"25 et le
ultipliant par la vitesse restante dont le shrapnel était
imé lorsqu'il est arrivé au point d'éclatement.

En traçant la courbe correspondant aux intervalles
éclatement, on a obtenu ces intervalles pour les dis-
nces intermédiaires ; étant connus l'intervalle et l'angle
chute, on en a déduit la hauteur d'éclatement en con-

DISTANCE.	INTERVALLES d'éclatement correspondant à une durée constante de 0"25.	HAUTEUR D'ÉCLATEMENT déduite des angles de chute fournis par les diagrammes.	HAUTEUR D'ÉCLATEMENT déduite des angles de chute fournis par le calcul.	RÉGLAGE DE LA FUSÉE.	DISTANCE.	INTERVALLES d'éclatement correspondant à une durée constante de 0"25.	HAUTEUR D'ÉCLATEMENT déduite des angles de chute fournis par les diagrammes.	HAUTEUR D'ÉCLATEMENT déduite des angles de chute fournis par le calcul.	RÉGLAGE DE LA FUSÉE
mèt.	mètres.	mètres.	mètres	mill.	mèt.	mètres.	mètres.	mètres.	mill.
400	77	1,6	1,6	1	1 500	67	5,8	6,2	59
500	76	2,0	2,0	6	1 600	67	6,3	6,8	64
600	75	2,3	2,4	12	1 700	66	6,7	7,2	69
700	74	2,7	2,8	17	1 800	65	7,2	7,6	75
800	73	3,1	3,2	22	1 900	64	7,7	8,0	80
900	72	3,5	3,6	28	2 000	63	8,1	8,5	85
1 000	72	3,9	4,1	33	2 100	62	8,7	8,9	91
1 100	71	4,2	4,5	37	2 200	62	9,4	9,5	96
1 200	70	4,6	4,9	43	2 300	61	9,9	10,0	102
1 300	69	5,0	5,3	48	2 400	60	10,6	10,6	107
1 400	68	5,4	5,7	54	2 500	59	11,2	11,2	113

DISTANCE.	POINT MOYEN D'ÉCLATEMENT.		NOMBRE MOYEN D'ATTEINTES FOURNIES PAR CHAQUE SHRAPNEL										DISPERSION LATÉRALE des balles sur la 1re rangée de panneaux.	ÉCART MOYEN LONGITUDINAL des points d'éclatement.
			1re rangée.			3 premières rangées.				4e rangée.				
						Total par rangée.								
	Hauteur.	Intervalle.	Trous.	Éclats.	Empreintes	1re	2e	3e	Total.	Trous.	Éclats.	Empreintes		
mètres.	mètres.	mètres.												
400	2,76	34,00	292	6	19	317	133	85	535	22	10	20	20,2	37,328
700	4,67	45,106	170	4	24	198	141	96	435	34	8	28	19,0	16,196
1 000	5,365	53,312	188	4	17	209	160	101	470	25	9	27	20,8	18,630
1 300	5,267	48,478	100	9	40	149	147	118	414	14	1	42	21,5	26,463
1 600	7,531	46,163	259	7	23	189	152	83	424	8	2	26	20,4	20,074
1 900	10,239	45,561	116	4	19	139	131	89	359	5	2	17	16,7	26,615
2 200	12,00	45,879	106	1	18	125	91	62	278	7	3	11	19,7	16,029
2 500	9,441	31,295	88	8	19	115	42	9	169	1	»	5	23,5	26,999

considérant le dernier élément de la trajectoire comme rectiligne. De même, on a tracé la courbe des graduations de la fusée en prenant pour abscisses les distances de tir fournies par l'expérience, diminuées de l'intervalle d'éclatement correspondant et comme ordonnées les graduations en millimètres de la fusée. Cette courbe, dans la pratique, peut être remplacée par une ligne droite. On peut en conclure que, quelle que soit la distance à laquelle on tire, une variation de 1 millimètre dans le réglage de la fusée correspond toujours à une même variation dans l'intervalle d'éclatement, variation qui est égale à 18 millimètres environ. Le point moyen d'éclatement, correspondant au 0 de la graduation, se trouve à peu près à 300 mètres de la bouche à feu. Toutes les données relatives à l'éclatement des shrapnels, à des distances variant de 100 en 100 mètres, sont contenues dans le tableau de la page suivante.

En outre, le tableau de la page précédente, dans lequel on a réuni toutes les données relatives aux effets produits par l'éclatement des shrapnels, permet de se rendre compte de la puissance de ce projectile.

Des écarts moyens longitudinaux du point d'éclatement moyen on a déduit, par approximation pour chaque distance, la profondeur de la bande contenant 50 p. 100 des points d'éclatement ; on l'a trouvée égale à 40 mètres environ.

Afin de se faire une idée de l'effet produit en moyenne par le shrapnel sur un seul panneau de 2 mètres de hauteur, on n'a tenu compte que des résultats relevés sur la première rangée de panneaux de 3 mètres, et, par une proportion, on en a déduit le nombre d'empreintes sur un panneau de 2 mètres. Puis on a construit une courbe ayant pour abscisses les distances de tir et pour ordonnées le nombre d'empreintes, et on en a déduit le nombre d'empreintes pour des distances variant de 100 en 100 mètres.

TABLEAU.

Distance	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400
Empreintes.	212	191	176	164	154	146	138	131	125	119	113
Distance	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500
Empreintes.	108	104	99	95	92	89	86	83	80	76	76

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

POUR AMÉLIORER

LES MAGASINS A POUDRE

(PL. XIV.)

M. Van den Bogaert, major du génie, a publié sous ce titre, dans la *Revue militaire belge*, une étude fort intéressante sur les magasins à poudre, étude que nous allons analyser et qui résume des observations et des essais faits à Anvers pendant plus de deux ans.

La place d'Anvers contient neuf grands magasins à poudre, tous voûtés, à l'abri de la bombe et couverts de terre; on a surtout examiné deux d'entre eux, situés dans les bastions 8 et 9. Les figures de 1 à 5 (type existant), pl. XIV, montrent comment étaient construits ces magasins doubles. Ils n'avaient d'abord qu'une seule cheminée, qui était à cheval sur un pied-droit et qui débouchait dans l'arrière-porche; plus tard, on a mis deux cheminées.

Les noues du bâtiment sont inclinées vers l'intérieur des terres, et elles aboutissent à des conduits verticaux par lesquels les eaux d'infiltration doivent se perdre dans le sol; chaque noue a un regard sur la façade.

Les façades des magasins 8 et 9 sont à peu près exposées au nord. Après examen, on constata que ces magasins étaient absolument mauvais et que l'humidité suintait sur l'intrados de la voûte et sur les murs; des planchers en bon bois de chêne, dont la durée aurait dû être indéfinie, avaient été complètement pourris en 6 ou 7 ans; sur la voûte, on apercevait de nombreuses crevasses.

La présence de l'humidité dans les magasins a été attribuée à trois causes principales :

Infiltrations des eaux de pluie,

Évaporation de l'eau du sol,

Condensation de la vapeur d'eau contenue dans amené de l'extérieur.

Nous examinerons successivement chacune de causes en indiquant ce qu'on a tenté pour les faire di raître.

Comme tous les bâtiments recouverts de terre, les gasins à poudre donnent lieu à la formation de crevas d'infiltrations et de taches humides. Ces effets peuvent dus soit à des tassements imperceptibles du terrain de dation, et alors on ne peut guère les éviter, soit aux va tions de poids et de consistance des terres qui pèsent les chapes. Ces variations (1) sont amenées par la pi tration inégale des eaux de pluie dans les terres.

Lorsqu'on veut réparer ces crevasses, on ne peut y arr qu'en faisant des déplacements de terre souvent cons rables qui produisent dans l'équilibre des masses sup tées par les voûtes, des modifications susceptibles d'am de nouveaux mouvements dans les maçonneries. On tou donc dans un cercle vicieux.

Pour remédier à ces inconvénients, on a proposé d'éta au-dessus des terres une couverture qui assure l'écoulem des eaux et les empêche de pénétrer dans les terres. aurait ainsi le double avantage de supprimer les infil tions et d'éviter les baisses de température du mag qu'on a observées après les pluies. En effet, lorsque remblais sont imbibés d'eau pendant plusieurs jo l'abaissement de température qui en résulte produit condensations de vapeur d'eau sur les murs du magasi sur les récipients contenant la poudre.

Une couverture empêcherait donc la formation de vasses dues au surcroît de charge sur les voûtes ; de p elle rendrait inoffensives les fissures existantes, puis

(1) On a constaté, après une forte pluie, que les terres avaient gardé une qu d'eau fournissant sur les voûtes un surcroît de poids de 70 à 80 kil. par mètre

l'eau de pluie n'arriverait pas jusqu'aux extrados des voûtes.

Par couverture, on entend soit une couche superficielle d'enduit imperméable, soit un simple pavage, ou un dispositif quelconque qui assure convenablement l'écoulement et l'évacuation des eaux.

On a fait établir à titre d'essai au-dessus du magasin du bastion 8 une rigole transversale en maçonnerie ayant une certaine inclinaison, et l'on a fait disposer en pente vers cette rigole des terres bien damées, et recouvertes de cendres pour empêcher toute végétation. L'effet en a été remarquable; toutes les eaux de pluie sont déversées dans une rigole qui les conduit à un cours d'eau situé à 100 mètres de là; il n'en pénètre plus dans les terres qui couvrent le magasin.

Nous avons dit plus haut que les noues des bâtiments étaient inclinées vers l'intérieur des terres. De cette disposition, il résulte qu'une grande partie des eaux de pluie se répandent dans le sable rapporté sur lequel est fondé le bâtiment; il se produit alors, même à travers le pavage, une évaporation qui sature bientôt d'humidité l'air des souterrains voûtés, et il ne faut plus s'étonner de voir pourrir les planchers qui recouvrent l'extrados de ces voûtes.

D'ailleurs, on peut se demander à quoi servent des souterrains qui nécessitent un traitement spécial pour ne pas communiquer leur humidité aux constructions qui les surmontent. Ils ne sont réellement utiles que là où ils sont naturellement secs ou faciles à aérer d'une manière efficace et indépendante.

Dans un des magasins examinés, les regards des noues sur la façade étaient précisément au-dessus des créneaux qui communiquent avec l'avant-porche. Lorsque par une cause quelconque les conduits se trouvaient obstrués, les eaux s'écoulaient par les regards et entraient par le cré-

neau, jusque dans la galerie destinée à l'asséchement du magasin.

On évitera tous ces inconvénients en faisant des noues inclinées vers l'extérieur et se déversant dans de bons tuyaux qui mèneront les eaux le plus loin possible du magasin ; ces noues seront protégées et rendues accessibles par de grandes voûtelettes.

Là où le défaut existe, on pourra prolonger les noues jusqu'au talus extérieur des terres du magasin.

Dans les bastions 8 et 9, les abords des magasins étaient humides; après les pluies, l'eau y séjournait plus longtemps qu'ailleurs. L'évaporation lente et pour ainsi dire permanente qui en résultait, donnait lieu à une introduction notable de vapeur d'eau par les accès d'air des magasins. Des fils de fer décapés placés à l'entrée de ces accès s'y rouillaient plus en un jour qu'ils ne le faisaient en une semaine dans les bâtiments mieux établis.

Pour supprimer, ou du moins pour atténuer les effets de cette évaporation, on a favorisé l'écoulement des eaux vers l'extérieur, et l'action du vent et du soleil sur la façade des bâtiments ainsi que sur leurs abords.

A cet effet, on fit devant la façade une sorte de trottoir en pente vers une rigole destinée à évacuer les eaux; on y répandit et on y dama des cendres pour empêcher la végétation. On enleva une file de voitures qui se trouvait depuis longtemps devant le magagin et empêchait l'action bienfaisante du vent.

On déplaça une guérite qui, placée devant une porte depuis plusieurs années, avait amené la pourriture du bois, alors que d'autres portes exposées de même étaient restées en bon état.

Enfin, on coupa des arbres qui empêchaient l'action du vent et du soleil.

Il résulta de ces mesures un effet très sensible sur l'état de siccité de l'air qui pénétrait dans les locaux, et l'on peut conclure de ce qui précède que les abords des maga-

ins doivent être dégagés et bien asséchés ; de larges trot-
oirs cimentés et des rigoles maçonnées seraient d'un bon
sage.

En ce qui concerne la question si importante de l'aéra-
on, les observations et les expériences commencèrent
endant l'hiver 1876 ; on étudia particulièrement les ma-
asins des bastions 8 et 9.

Dans la pensée du constructeur, l'air appelé par la che-
inée placée à cheval sur le pied-droit de l'arrière-porche
e ces magasins devait pénétrer par les deux grands cré-
eaux de façade dans les galeries d'aérage, passer de là
ar les créneaux de galerie dans les locaux aux poudres,
uis enfin, dans l'arrière-porche par les lucarnes du fond
e chaque local. Nous allons voir que cet effet ne se pro-
uisait pas, et, malgré la deuxième cheminée qu'on ajouta
us tard, les poudres continuèrent à se détériorer et les
anchers à pourrir.

On constata la présence des courants d'air, leur direc-
on et leur vitesse par différents moyens, en observant
oit les vacillations de la flamme d'une bougie, soit les
ouvements de banderoles de papier ou de fumée de
bac.

Toutes les portes et les fenêtres étant fermées, on recon-
ut une aspiration d'air assez forte au bas de la cheminée ;
u même temps, la flamme d'une bougie placée au milieu
e l'arrière-porche ou à l'entrée des créneaux de galerie,
estait immobile.

En lançant de la fumée de tabac dans la galerie de
auche, on vit qu'un courant sensible était établi entre la
heminée d'appel et la façade, en passant par les inters-
ices de la porte du fond ; l'air, au lieu d'entrer par les
réneaux de galerie dans le local aux poudres, suivait le
hemin le plus direct pour se rendre à la cheminée et ne
ervait aucunement à l'asséchement des poudres.

Dans la galerie de droite, qui n'a point de porte et qui se

termine en cul-de-sac, les choses se passaient diffé-
ment; la fumée du tabac fit découvrir un courant infé
venant du créneau de façade et un courant supérieur
tant par le même créneau. Aucun courant ne se produ
à travers les créneaux de galerie.

Ces créneaux de galerie étaient fermés par deux pla
trouées parallèles; on reconnut après bien des recherc
que ces plaques étaient généralement à des température
assez différentes pour donner lieu, dans l'espace com
entre elles, à un tourbillonnement d'air qui empêcha
passage d'un courant faible venant de l'extérieur à l'in
rieur.

On corrigea ce défaut en mettant une seule plaque
lieu de deux.

Des observations minutieuses, poursuivies pendant
année entière, ont montré que l'aspiration par les che
nées ne se détermine bien que par les temps froids; p
dant les fortes chaleurs, elle se ralentit et s'arrête m
quelquefois en laissant l'air des locaux à peu près im
bile.

Les gerbes de barils forment obstacle à la circulati
de l'air, qui doit être surtout fort inégale dans les loc
qui ne sont munis de créneaux d'aérage que d'un
côté.

Lorsque, dans un local, la circulation est très faible
nulle, l'air le plus chaud s'élève vers la clef de voûte,
est constamment saturé par l'humidité qui suinte sur
murs. Dès que la température des locaux s'abaisse, c
humidité se condense sur les barils et y détermine
moisissures. Pendant l'été, dans les locaux dont les abo
sont marécageux, comme ceux des bastions 8 et 9, l'
extérieur apporte l'humidité de ces marécages qui se c
dense dans les locaux relativement froids. Dans ces co
ditions, il n'est donc pas judicieux d'ouvrir les portes
les fenêtres des magasins pour les assécher, mais
pourra déterminer un faible courant d'air qu'on fera pas

sur un condensateur avant de le laisser pénétrer jusqu'aux poudres.

Dans les fortes chaleurs, l'humidité des abords entraînée par le courant d'air se condense sur les murs intérieurs et est absorbée par eux ; elle est abandonnée ensuite lorsque le temps se refroidit et que l'équilibre tend à s'établir entre la température de l'air extérieur et celle des locaux. Pour éviter en partie cette absorption, on a, dans le bastion 8, recouvert les murs intérieurs d'un badigeonnage de trois couches de ciment qui ont produit très bon effet.

Il résulte des observations qui précèdent que l'air en mouvement, même humide, est moins pernicieux que le même air immobile, et qu'il est avantageux de ne laisser aucune partie sans aérage, surtout lorsque les barils sont empilés et forment obstacle à la circulation.

C'est pour favoriser ce mouvement de l'air que le major Van den Bogaert propose un type de magasin à poudre dont nous allons indiquer les principales dispositions.

Ce magasin (fig. 1 à 6 [type modifié]) serait muni d'un double sol ; le sol inférieur, formé d'une couche de sable fin couverte d'une couche de fraisil réduit et damé, serait sensiblement au-dessus de celui des abords ; l'air circulerait entre ces deux sols et pénétrerait dans les locaux aux poudres par des orifices ou rosaces *d* réparties le long des murs ; on ménagerait du côté des façades, contre les clefs de voûtes, des créneaux convenablement disposés et garantis. De cette manière, l'air pourrait entrer par le bas et s'écouler par le haut, ou bien, dans certaines conditions de température, suivre le chemin inverse, mais toujours en rasant la surface des maçonneries pour en enlever l'humidité.

Le mouvement de l'air pourrait ainsi se produire dans les deux sens, indépendamment des cheminées, qui doivent du reste disparaître en temps de siège.

Pour entrer dans les locaux aux poudres, l'air extérieur prendrait préalablement, entre les deux sols ou dans l'avant-porche, la température de ces locaux.

Toutefois, pour compléter le système, il faudrait recu lir dans l'avant-porche l'eau condensée lorsque, par les fo chaleurs, l'air extérieur entre par le créneau situé co la clef de voûte. On a employé à cet effet un condens formé d'une plaque de fonte couverte d'une glace et m d'attaches en cuivre rouge.

Les créneaux existants dans les divers magasins à p dre d'Anvers, sont disposés de manière à empêcher l'i troduction dans les locaux, de matières malpropres ou d gereuses. Toutefois, ils offrent au point de vue du pas de l'air des inconvénients qu'il est nécessaire de corrig Tantôt ils sont assez grands, mais garnis de plaques à tr si petits que la section totale d'écoulement de l'air est t faible, et qu'elle diminue encore lorsque ces trous s obstrués par l'action de la rouille et de la poussière. T tôt les créneaux sont garnis de plaques doubles dont l inconvénients ont été signalés plus haut. Ailleurs, ils s formés de conduits contournés garnis de plaques qu'il impossible d'atteindre et que la poussière et les araign rendent inefficaces.

Dans le type de magasin à poudre proposé, on a do un nouveau modèle de créneau qui rendra facile le p sage de l'air et qui pourra être visité et nettoyé facilem

Ce créneau (fig. 5) a 0m,30 de haut et 0m,125 de la jusqu'à 0m,30 de la paroi extérieure du mur ; à partir cette distance, il a 0m,40 de haut et de large.

A 0m,10 de la partie rétrécie, c'est-à-dire à 0m,40 de paroi extérieure, se trouve une plaque de tôle de 5 mil mètres d'épaisseur percée de fentes verticales de 15 mil mètres de largeur et défilées des vues extérieures. C fentes ont ensemble à peu près la même section que la p tie rétrécie du créneau, elles donnent donc un pass facile à l'air tout en étant accessibles de l'intérieur.

Pour rendre possible le nettoyage des créneaux corr pondant au-dessous des planchers, on ménagera une tra dans ces derniers.

La poussière amenée par l'air extérieur se déposera en avant des plaques, dans la partie élargie du créneau où le courant se ralentit.

La modification des créneaux, l'asséchement des abords, l'évacuation des eaux de pluie à la surface des talus et le badigeonnage au lait de ciment ont amélioré le magasin du bastion n° 8 au point de le rendre passable, de très mauvais qu'il était.

Cependant l'état marécageux du terre-plein du bastion au delà des abords du magasin, empêchait d'amener de l'air entièrement sec dans les locaux, et en été, les condensations, quoique bien moindres, s'observaient encore.

On continua donc à chercher une solution plus complète du problème qu'on s'était posé, et on la trouva en adoptant un système de ventilateurs qu'on a appliqué au type proposé de magasin à poudre.

Ce ventilateur (fig. 6) consiste en un cylindre de zinc de $0^m,50$ de haut et $0^m,30$ de diamètre, échancré d'un côté sur $0^m,25$ de haut et fermé par le haut. Le recouvrement se prolonge en visière pour dérober l'échancrure à la pluie.

Le cylindre est suspendu sur une tige d'acier verticale par l'intermédiaire d'un godet également en acier; une deuxième tige, indépendante de la première, sert d'axe à un pavillon léger susceptible d'être tourné vers l'ouverture ou en sens inverse au moyen de deux petites fourches dans lesquelles on peut le fixer.

Ce ventilateur obéit avec la plus grande facilité et sans bruit à la moindre impulsion du vent, et les journées où le vent est nul sont très rares.

Suivant que le pavillon est placé dans un sens ou dans l'autre, l'échancrure se présente au vent (*dans le vent*) ou s'y dérobe (*hors du vent*).

Nous résumerons les expériences faites sur ces ventilateurs.

Lorsque le ventilateur est mis dans le vent et que la température extérieure diffère peu de la température inté-

rieure, il se produit vers le magasin un courant descend régulier et continu dont la vitesse augmente avec le ve mais dans une moindre proportion.

Lorsque le ventilateur est mis hors du vent, il se p duit un courant ascendant régulier dont la vitesse augme également avec celle du vent, mais dans une moindre p portion.

Ces courants, ascendants ou descendants, dépassent beaucoup ce qui est nécessaire pour une bonne ven lation.

L'effet des ventilateurs placés dans le vent sur les ch minées des magasins du bastion n° 8 s'est promptem fait sentir. L'air y est devenu sec et les locaux habitabl on y a fait des observations curieuses à l'aide de deux a pareils hygroscopiques très simples.

Le premier était une corde de boyau fixée par un clou la clef de voûte, munie, à la partie inférieure, d'un disq horizontal de carton et tendue par un petit poids; un ind vertical était dressé près des bords du disque.

Le second était une petite balance romaine au gran bras de laquelle était suspendu un plateau de carton charg de sel de cuisine ou de chlorate de potasse.

La corde de boyau se détordait et le plateau chargé d sel tombait lorsque, les ventilateurs étant placés hors d vent, l'air était amené par la façade; la corde se tordai et le plateau se relevait lorsque, le ventilateur étant dans l vent, l'air était refoulé par les cheminées. Parfois, il es vrai, le vent était nul; d'autres fois, les appareils hygros copiques restaient indifférents, mais ces circonstances sont rares, et jamais les appareils n'ont donné d'indications contraires à celles que nous venons de formuler.

On en a conclu d'une façon générale que le régime des magasins dont les façades donnent sur des terre-pleins humides comporte l'emploi de ventilateurs pour refouler l'air par les cheminées.

La preuve la plus manifeste des avantages de ce système

trouve dans la comparaison du magasin n° 8 et du magasin n° 9.

Dans ce dernier, l'ancien système d'aérage par simple aspiration a été maintenu et activé par l'addition d'une nouvelle cheminée.

Dans le n° 8, l'air est refoulé par le vent, se dépouille dans l'arrière-porche, circule dans les locaux le long des murs et s'écoule par les rosaces ménagées dans le sol, le long des pieds-droits et correspondant à des conduits qui débouchent sur la façade. Les portes et les fenêtres restent fermées.

Or, le magasin n° 9 est aussi mauvais qu'auparavant; l'eau suinte partout et ne disparaît pas.

Le magasin n° 8 est sec et bon. Cependant, les réparations ont été faites en même temps; les deux terre-pleins voisins sont également marécageux et les souterrains des bâtiments sont de part et d'autre humides en tout temps. Les noues sont toujours inclinées vers l'intérieur des murs.

Une autre preuve a été fournie par l'emploi de condensateurs.

On a placé dans les baies des quatre fenêtres de chaque magasin des panneaux de zinc munis de petites gouttières à leur partie inférieure. Une face de ces panneaux était librement en contact avec l'air extérieur, l'autre face avec l'air intérieur. Par les temps froids, l'humidité venait s'y condenser à peu près comme sur les carreaux de vitre dans un appartement.

Au bastion n° 8 on a recueilli au début 60 à 70 grammes d'eau par fenêtre et par jour; cette quantité a diminué progressivement jusqu'à 7 ou 8 grammes.

Au bastion n° 9, on n'a jamais recueilli que des quantités d'eau insignifiantes quoique l'humidité des murs fût palpable et qu'on vît des flaques d'eau sur le pavage.

La différence de ces résultats est due au mode de circulation de l'air : au bastion n° 8, l'humidité est détachée

des murs par le frottement de l'air. La disposition des rosaces et des créneaux rend son évacuation possible, tandis qu'il n'en est pas de même au bastion n° 9.

Le placement des ventilateurs a soulevé diverses objections : on a craint que cet objet métallique n'attirât la foudre et que, en cas d'incendie dans le voisinage, des flammèches ne pussent s'introduire dans le magasin par la cheminée.

Une cheminée entourée de terre humide sur plusieurs mètres de hauteur nous semble constituer un excellent paratonnerre, mais, si l'on veut tranquilliser les esprits, rien n'est plus facile que de mettre des paratonnerres à pointes, ou simplement de mettre l'embase du ventilateur en communication avec le sol voisin à l'aide de gros conducteurs.

Quant au danger d'incendies, il n'est pas plus grand qu'avec une cheminée quelconque. D'ailleurs, on a vainement essayé d'introduire du feu dans le magasin par le ventilateur ; les matières légères voltigeaient dans la cheminée, les matières lourdes tombaient dans l'arrière-porche.

Quand le ventilateur est placé dans le vent, l'introduction d'une matière enflammée produit une réaction violente et arrête le courant descendant.

En somme, il est certain que le danger du feu par la voie de la cheminée est moins à craindre que par la voie des portes et des fenêtres qu'on ouvre toutes grandes pour aérer les magasins conformément aux instructions.

CONCLUSIONS.

Si l'on veut améliorer un magasin existant qui est dans de mauvaises conditions au point de vue de la conservation des poudres, on devra rechercher avec soin les causes d'humidité et les combattre par les moyens indiqués plus haut, à savoir :

Favoriser l'écoulement des eaux par des couvertures

ficielles qui empêcheront les terres de s'imbiber jusx extrados des voûtes;

ssécher les abords au moyen de trottoirs et de rigoles permettent d'évacuer l'eau de pluie;

voriser l'action du soleil et celle du vent en dégat les abords;

éterminer un aérage convenable au moyen de ventilas et de créneaux convenablement disposés.

l'on construit un magasin neuf, on devra prendre les res nécessaires pour éviter la présence de l'eau dans agasins soit par infiltration, soit par évaporation si bords sont humides, soit par condensation lorsque la rature extérieure est plus élevée que la température ieure.

e type de magasin proposé par le major du génie belge den Bogaert paraît satisfaire aux conditions que doit poser le constructeur.

(Extrait de la *Revue militaire belge.*)

ESSAI

SUR

LE TIR FUSANT DE CAMPAGNE

La *Revue* publie une étude de M. le capitaine Talayrach sur le réglage du tir fusant ; cette question n'est pas encore vidée à l'heure qu'il est, malgré les travaux intéressants auxquels elle a donné lieu. M. le commandant Rovel et M. le capitaine Perré ont proposé d'utiliser exclusivement la nappe inférieure de la gerbe ; l'artillerie allemande préconise plutôt la gerbe supérieure. M. le capitaine Talayrach a cherché à déterminer la hausse et la durée à donner à la fusée de manière à ce que tous les éclats viennent concourir au résultat.

La méthode de réglage qui a été déduite des considérations qui seront exposées ci-après est facile à comprendre et simple à appliquer.

Le travail que nous présentons aux lecteurs de la *Revue* servira à élucider une des faces de la question ; nous disons une des faces, car nous pensons qu'elle n'est pas susceptible d'une solution unique. La question du réglage du tir des shrapnels est en effet un problème qui n'est pas encore résolu, parce qu'il n'a peut-être pas encore été suffisamment posé. C'est ce que nous essaierons de montrer dans une étude ultérieure. (*N. de la R.*)

Le réglage du tir fusant de campagne préoccupe beaucoup, et à juste raison, les officiers d'artillerie. Si un certain vague plane encore sur cette question, cela tient à ce que les éléments nécessaires à une solution exacte ne sont pas tous parfaitement connus. Néanmoins ceux d'entre eux qui sont en notre possession suffisent à la détermination d'une bonne solution pratique. C'est cette solution que nous nous proposons de développer ici.

I.

DÉTERMINATION DE L'INTERVALLE D'ÉCLATEMENT.

Les expériences faites au cours pratique de tir de Bourges ont montré que la plupart des obus à balles de campagne donnent naissance, en éclatant, à une gerbe de balles et d'éclats comprise entre deux cônes de révolution ayant pour axe commun la tangente au dernier élément de la trajectoire et une ouverture variable selon l'espèce de projectiles ; pour les obus Voilliard et Gronnier de 90, l'angle au sommet du cône extérieur atteint 20° à 25° ; celui du cône intérieur 10° à 12°, ou moitié environ du précédent.

Pour ces projectiles, la distance au sommet des cônes d'éclatement, pour laquelle les éclats ou balles sont répartis à raison de 1 par mètre carré, est d'environ 30 à 35 mètres, aux distances moyennes de tir. C'est cette valeur de 30 à 35 mètres qu'il convient d'adopter comme intervalle d'éclatement.

II.

RECHERCHE DE L'EFFICACITÉ D'UN COUP ISOLÉ.

Nous considérons ici le cas le plus simple, celui du tir contre une ligne d'infanterie ou une ligne de panneaux debout de $1^m,80$ de hauteur. L'éclatement se faisant à 30 mètres environ en avant du but, les éclats sont répartis sur le plan du but, entre 2 circonférences dont les rayons sont respectivement de $30^m \times \text{tg.} \frac{24°}{2}$ et $30^m \times \text{tg} \frac{12°}{2}$, soit environ 6 mètres et 3 mètres.

Si le coup considéré est sur la trajectoire du pied du but, le centre commun des 2 cercles se confond avec ce pied, et les panneaux occupent par rapport aux 2 cercles la position indiquée dans la figure 1.

La surface atteinte comprend les 2 bandes ABEF, CDGH, qu'il est facile de mesurer. On trouve ainsi surf. ABEF + surf. CDGH = 11,3.

Et comme, à cette distance d'éclatement, les balles se

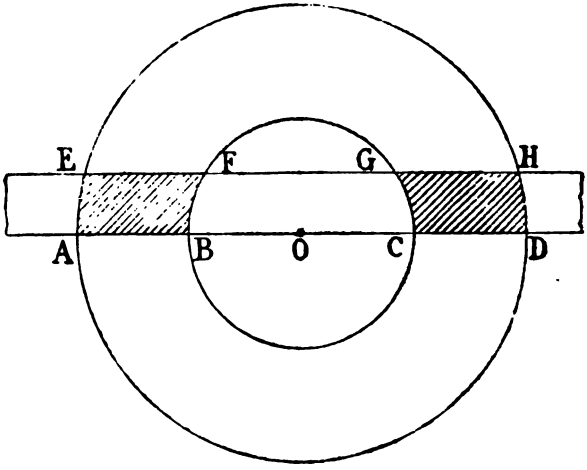


Fig. 1.

réparties à raison de 1 par mètre carré, 11,3 représe

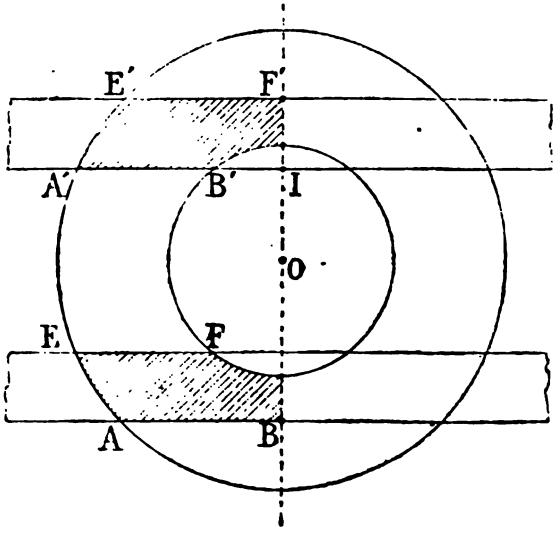


Fig. 2.

l'efficacité du coup.

a simple inspection de la figure 1 fait voir que si le p avait éclaté plus haut ou plus bas, la bande découpée s les panneaux eût pu être plus grande. Si on cherche métriquement la quantité dont il aurait fallu relever ou isser la trajectoire pour obtenir l'efficacité maxima, on ve que le maximum de surface atteinte a lieu pour une ition des panneaux telle que les longueurs AB,EF soient les, ce qui se produit lorsque la trajectoire est relevée OB = 4^{m},50 ou abaissée de OI = 2^{m},70 (fig. 2). L'efcité maxima est alors de 16,4.

e graphique ci-dessous (fig. 3) indique, pour chaque teur de trajectoire, l'efficacité du coup isolé qui éclate mètres en avant du but.

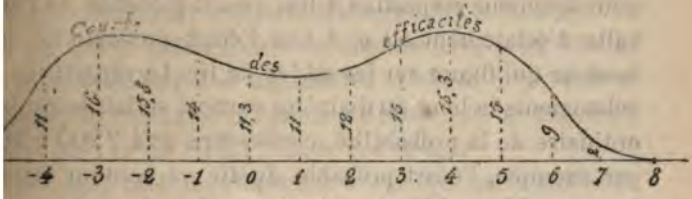


Fig. 3.

es abscisses représentent la hauteur de la trajectoire rapport à celle qui passe par le pied du but ; les ordons l'efficacité du coup correspondant.

III.

RECHERCHE DE L'EFFICACITÉ MOYENNE D'UN ENSEMBLE DE COUPS.

Au premier abord, il semble résulter de ce qui précède on doit tâcher de placer le point d'éclatement moyen m tir fusant sur l'une des deux trajectoires qui possèdent point à efficacité maxima, en un mot relever ou abaisser tir et chercher à utiliser de préférence la nappe inférure ou la nappe supérieure de la gerbe.

Il est pourtant facile de se convaincre que l'avantage ne trajectoire plus haute ou plus basse diminue sensiment lorsqu'on considère un ensemble de coups tirés

dans les mêmes conditions, et même que, dans la des cas, la trajectoire moyenne est plus avantageus une étude fort remarquée, que la *Revue d'artillerie* a en janvier 1880, le capitaine Percin a démontré qu le tir contre deux embrasures, il était parfois ava de pointer, non pas sur les embrasures mêmes, m entre les deux. Je vais démontrer ici de la même r qu'à partir d'une certaine distance, le tir à trajecto male est plus avantageux qu'un tir relevé ou abaiss

Tous les éclatements d'un même tir sont conten une ellipse ayant pour diamètres conjugués la t au dernier élément de la trajectoire moyenne et ticale. Les demi-diamètres, suivant ces directio pour longueur respective 4 fois l'écart probable de valle d'éclatement (1) et 4 fois l'écart probable d hauteur qui figure sur les tables de tir. La répartit éclatements le long du diamètre vertical se fait selo ordinaire de la probabilité, c'est-à-dire qu'à 2 200 : par exemple, l'écart probable du tir en hauteur é 1 mètre, 50 p. 100 des coups qui font leur écla sur le diamètre vertical le font à moins de 1 m centre, en haut ou en bas, et tous à moins de 4 mè la distance de 3 200 mètres, l'écart du tir en hautei double, la moitié des coups éclatent à moins de 2 du centre et tous à moins de 8 mètres.

Cela posé, considérons le cas du tir à 3 200 mè plaçons d'abord le point d'éclatement moyen sur la toire du pied du but. La répartition des coups qui é sur le diamètre vertical se fait comme il suit :

1,5 p. 100 éclatent au-dessus de la trajectoire no entre 6 et 8 mètres, avec une efficacité moyenne d

7 p. 100 entre 4 et 6 mètres, avec une efficacité mc de 14 ;

(1) Cet écart est encore aujourd'hui mal connu ; il dépend essentiellem régularité de fonctionnement de la fusée. Le colonel Mercier (voir *Revue d* de mai 1880) l'estime généralement à 12 ou 13 mètres, quelle que soit la de tir.

16 p. 100 entre 2 et 4 mètres, avec une efficacité moyenne de 14,6 ;

25 p. 100 entre 0 et 2 mètres, avec une efficacité moyenne de 11,3 ;

25 p. 100 entre 0 et 2 mètres au-dessous, avec une efficacité moyenne de 13,7 ;

16 p. 100 entre 2 et 4 mètres au-dessous, avec une efficacité moyenne de 14,7 ;

7 p. 100 entre 4 et 6 mètres au-dessous, avec une efficacité moyenne de 3,5 ;

1,5 p. 100 entre 6 et 8 mètres au-dessous, avec une efficacité moyenne de 0.

Ce qui donne une efficacité moyenne totale de 12,2.

Si on fait le même calcul en supposant le point d'éclatement moyen sur des trajectoires relevées de 2, 4, 6 et 8 mètres, on trouve pour l'efficacité moyenne du diamètre vertical les valeurs : 12,1 ; 10,6 ; 7,4 et 4,2.

D'un autre côté, les efficacités des coups isolés qui éclatent sur une même trajectoire à des distances différentes du but ont entre elles un rapport très simple, qui n'est autre que le rapport inverse des distances pour les coups éloignés de plus de 30 mètres et le rapport direct des distances pour les coups plus rapprochés. En effet, un coup qui éclate à une distance 2, 3 fois plus grande que la distance de 30 mètres a une efficacité 2, 3 fois plus petite, parce que la surface atteinte est, il est vrai, 2, 3 fois plus grande, mais les éclats sont 4 et 9 fois plus espacés. Quant aux coups plus rapprochés, la surface atteinte est évidemment diminuée en proportion de leur rapprochement, et encore l'efficacité peut-elle devenir nulle si le coup éclate sur une trajectoire un peu élevée.

Si donc nous comparons au tir fusant normal un tir plus relevé, nous avons deux ellipses d'éclatement identiques, mais placées l'une au-dessus de l'autre. Chaque bande verticale découpe dans les 2 ellipses une surface égale,

mais dont l'efficacité est plus faible pour l'ellipse
rieure. Donc les éclatements de l'ellipse supérieure
dans leur ensemble, moins efficaces que ceux de
ellipse.

On voit ainsi qu'à la distance de 3 200 mètres,
que soit la fusée (car jusqu'ici il n'a été nullemen
tion de sa régularité), le tir à trajectoire normale es
rieur, comme effet moyen produit, au tir à trajectoi
vée ou abaissée.

Il serait bien difficile de préciser la distance d
commence la supériorité de la trajectoire normal
dépend en grande partie de la grandeur de l'écart p
de l'intervalle d'éclatement. Il est clair, en effet, q
cet écart probable est considérable, plus une traj
élevée fait perdre de coups.

Soit 2 φ l'angle au sommet du cône d'éclatemen
pied du but (fig. 4), AO la trajectoire normale, A

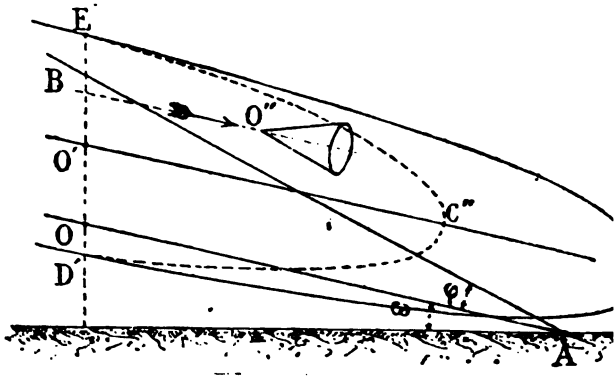


Fig. 4.

ligne faisant avec cette dernière l'angle φ ; tout co
qui éclate au-dessus de AB ne peut envoyer d'éclats

Or, il est évident que pour une même hauteur
jectoire moyenne OO', plus l'ellipse des éclatemen
allongée, plus il y aura de coups perdus. Ainsi
ment découpé par la droite AB dans l'ellipse C'I

relativement plus grand que le segment découpé par la même droite dans l'ellipse C″E′D′, qui n'en diffère que par la valeur de l'écart probable de l'intervalle d'éclatement.

Ainsi, *quelle que soit la fusée,* il y a une distance de tir, qui avec le 90 peut être évaluée à 3 000 mètres environ, à partir de laquelle la trajectoire normale convient le mieux pour le tir fusant. Cette distance doit être d'autant plus réduite que la fusée est d'un fonctionnement moins régulier. Et si l'on considère qu'à 2 000 mètres, avec une fusée idéale, le désavantage relatif de la trajectoire normale serait insignifiant, on peut hardiment conclure qu'avec nos fusées actuelles, déjà aux distances de 1 500 mètres la meilleure trajectoire à employer est encore la trajectoire normale.

Tous les raisonnements qui précèdent supposent que les gerbes d'éclatement des projectiles sont à noyau privé d'éclats. Il est évident qu'avec des projectiles donnant naissance à des gerbes pleines, comme les obus à mitraille, la trajectoire normale correspondrait *à fortiori* au maximum d'effet.

IV.

Réglage du tir.

De cette étude nous déduisons les règles suivantes :

1° Conserver, pour le tir fusant, la hausse du tir percutant réglé à 3 coups longs contre 3 coups courts ;

2° Placer le point d'éclatement moyen à 30 mètres environ en avant du but.

Pour obtenir ce dernier résultat, plusieurs procédés sont à notre disposition. Comme cette distance de 30 à 35 mètres représente à peu près 1/10 de la vitesse restante du projectile, elle correspond au chemin parcouru dans 1/10 de seconde. On peut donc, ainsi que certains officiers l'ont proposé, prendre pour durée d'essai la durée qui correspond à la hausse ; chercher à placer d'abord le point d'éclatement moyen au pied du but, ce qui serait indiqué par

portions égales de coups percutants et fusants, et dimin ensuite la durée de 1/10 de seconde.

Ce procédé, comme tous ceux qui sont basés sur la portion de coups percutants et fusants, serait excellen une même durée ne donnait pas lieu à des proport trop variables de coups fusants et percutants. Malheu sement, c'est ce qui arrive dans la pratique, surtout le 90.

Le procédé suivant, basé sur l'observation des haut d'éclatement, est à la fois aussi simple, aussi pratique, rapide et plus sûr, en ce qu'il évite des tâtonnements vent longs.

La hauteur d'éclatement moyenne 30 tg ω (ω l'angle de chute) est, aux distances de tir de

1 000,	2 000,	3 000	et	4 000 mètres, ég
1^m	$2^m,50$	$4^m,50$	et	7 mètres.

Or, à ces mêmes distances de tir, la demi-durée du jet est :

$1^s,3$	$2^s,8$	$4^s,7$	et	$6^s,8$.

On peut donc, à 20 ou 30 centimètres près, adm que la hauteur moyenne d'éclatement à recherche égale à la moitié du nombre de secondes de la durée.

D'un autre côté, 1/10 de seconde en plus dans la d amènerait le point d'éclatement moyen au pied du c'est-à-dire modifierait la hauteur d'éclatement précisé de la valeur qu'elle doit avoir, ou de la moitié du no de secondes de la durée.

Cela étant, on fait le tir d'essai avec la durée qui co pond à la hausse ou avec cette même durée diminué 1/10 de seconde (cela a peu d'importance dans le tir sai) et l'on observe les hauteurs, soit à vue, soit av lunette de batterie munie ou non d'un micromètre, ou autre procédé, — et l'on en prend la moyenne.

On compare cette hauteur moyenne avec la haut obtenir, et l'on modifie la durée d'*autant de dixièmes*

: *un* que la hauteur obtenue contient de fois la
›btenir.

:

00 mètres. Durée des tables, 7ˢ,4.
essai, 7ˢ,3 ou 7ˢ,4.
moyenne à obtenir, 3ᵐ,7.
moyenne observée, 15 mètres, ou à peu près
ıuteur à obtenir.
›n de la durée, 4—1 ou 3 dixièmes de seconde.
éthode, très simple, qui n'exige aucun calcul
ıisse faire de tête sur le champ de tir, a l'avan-
indépendante de toute hypothèse sur la valeur
›robables de la hauteur d'éclatement. Dans le tir
on n'a recours à la proportion de coups longs et
parce qu'on ne peut pas estimer de combien les
ɜai sont longs ou courts. Dans le tir fusant, au
›n peut apprécier très exactement les hauteurs
ıt : on aurait bien tort de ne pas tirer parti de
ɑstance heureuse pour faire tout de suite la
exacte ou tout au moins la correction la plus

V.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

ɑé, le tir fusant contre un but découvert et sans
demande les mêmes trajectoires que le tir
Il n'y a pas lieu de chercher à utiliser de préfé-
ɑappes supérieures ou inférieures des gerbes
ıt, excepté aux très petites distances, avec des
régulières et des projectiles dont la gerbe d'é-
›résente un noyau central privé d'éclats.
ral, avec tous les projectiles et aux distances
de tir, on pourra appliquer les règles suivantes :
rver pour le tir fusant la hausse du tir percutant
ant de coups longs que courts ;
er comme durée d'essai la durée correspondant

à la hausse, diminuée (si l'on veut) d'un dixième de seconde.

3° Apprécier les hauteurs d'éclatement; en faire la moyenne; la comparer à la hauteur moyenne à obtenir (qui est égale en mètres à la moitié du nombre de secondes de la durée); et corriger la durée, s'il y a lieu, d'autant de dixièmes de seconde moins un que la hauteur moyenne observée contient de fois la hauteur à obtenir.

NOTE SUR L'EFFICACITÉ PROBABLE D'UN TIR NORMAL.

Admettons que l'écart probable de l'intervalle d'éclatement à toutes les distances de tir soit de 12 mètres [1] ou environ les 2/5 de la valeur de cet intervalle. Si nous portons sur la tangente à la trajectoire moyenne, de part et d'autre du point d'éclatement moyen, des longueurs égales à 1, 2, 3 et 4 fois l'écart probable de l'intervalle d'éclatement, et que par les extrémités de ces longueurs nous menions des verticales, nous décomposons l'ellipse (fig. 5)

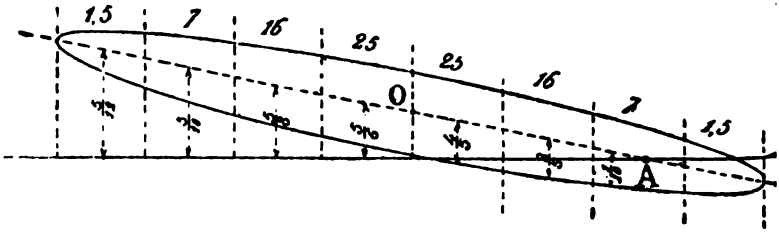


Fig. 5.

des éclatements en 8 bandes verticales dont l'efficacité moyenne (celle du diamètre vertical étant prise pour unité) est, à partir de la bande la plus éloignée du but :

$$\frac{5}{12}, \frac{5}{10}, \frac{8}{9}, \frac{5}{6}, \frac{4}{5}, \frac{3}{8}, \frac{1}{10}, 0.$$

La probabilité d'éclatement dans ces bandes étant respectivement de 1,5 p. 100; 7; 16; 25; 25; 16; 7; 1,5 p. 100,

[1] C'est l'hypothèse du colonel Mercier.

en résulte que l'efficacité probable de chacune d'elles :

0,6; 3,5; 10,0; 20,8; 20,0; 6,4; 0,7; 0,0;

qui donne pour l'efficacité probable de toute l'ellipse ,0, celle du diamètre vertical étant toujours prise pour ité.

Or, cette dernière est de 11,6 à 12,2 aux distances comises entre 1 000 et 3 200 mètres.

Si donc on tirait 100 coups, et que ces coups fussent partis dans l'ellipse selon les lois de la probabilité, l'efficité totale varierait de 719 à 757, ce qui donne une oyenne générale de 7,2 à 7,5 éclats au but par coup tiré.

Les résultats du tir dans les écoles à feu de 1880 ne us sont pas connus. En 1879, on a obtenu avec les obus balles de 90, une moyenne générale de 7 à 4 éclats par oup sur une rangée de panneaux, selon la distance. Cette ériorité des résultats réels sur les résultats théoriques 'explique par les trois causes suivantes :

1° Le tir des écoles est fini aussitôt réglé, et les résultats btenus sont plutôt ceux d'un tir d'essai que ceux d'un tir réglé ;

2° Le tir, même une fois réglé, n'est pas exactement le ir normal dont nous avons recherché les effets ;

3° Enfin l'hypothèse que nous avons adoptée d'un écart robable de l'intervalle d'éclatement égal aux 2/5 de cet ntervalle n'est peut-être pas exacte, et il y aurait lieu de upposer que cet écart probable croît avec les distances e tir.

Quoi qu'il en soit, il ne faut pas compter qu'un projecle qui en se fragmentant donne une centaine d'éclats enoie plus de 7 à 8 éclats par coup sur une rangée de paneaux debout de 1^{m},80 de haut.

F. Talayrach,
Capitaine d'artillerie.

RENSEIGNEMENTS DIVERS.

Allemagne. Le nouveau casernement du premier régiment d'artillerie de campagne de la garde au [illegible].

Berlin. — Le nouveau casernement du premier régiment d'artillerie de campagne de la garde [illegible] une superficie de [illegible] ares [illegible] ares de [illegible]. La longueur [illegible] de [illegible] mètres et la profondeur moyenne de [illegible].

Les bâtiments comprennent : [illegible] casernes d'habitation, [illegible] pavillon pour les repas des officiers, [illegible] écuries de [illegible] chevaux, [illegible] hangars à [illegible], [illegible] manéges, [illegible] forge avec [illegible] feux et [illegible] bâtiments servant de [illegible]. La dépense totale a monté à [illegible] (de [illegible]).

Le terrain est divisé en quatre parties séparées par les chaussées [illegible], et parfois [illegible] ; trois de ces parties [illegible] une place de manœuvres autour de laquelle sont groupés les bâtiments qui sont affectés à une Abtheilung. La quatrième partie contient les bâtiments communs aux trois *Abtheilungen*, infirmerie des chevaux, forge, mess des officiers, cour de manœuvre et jardins.

Le nouveau casernement est établi dans un air parfaitement sain, et construit conformément aux exigences de la science. On a pris les plus grandes précautions pour préserver le nouvel édifice des maladies épidémiques, dans le cas où elles se produiraient encore à Berlin (ce qui est déjà arrivé malheureusement plusieurs fois ; elles étaient amenées par l'infection des latrines). Malheureusement, l'eau qu'on trouve à la caserne n'est pas potable. On vient de nommer une commission chargée de remédier le plus tôt possible à cet inconvénient.

On a placé dans le sous-sol des bâtiments affectés aux *Abtheilung*, les cantines, les cuisines, les magasins, etc.

-dessus des cantines est le casino des sous-officiers qui tient des billards.

Les chambres sont à 10 hommes. Il y a dans chaque iment des chambres pour les sous-officiers mariés. Les gasins d'habillement sont sous les toits.

Les chevaux sont attachés en dessous des mangeoires. n'y a pas de râteliers. (*Deutsche Heeres-Zeitung.*)

Emploi projeté de l'artillerie à pied avec les armées de npagne. — La *Gazette d'Augsbourg*, du 28 janvier, a produit une correspondance de la *Gazette de Magdebourg* ns laquelle nous relevons une nouvelle relative à l'emoi de l'artillerie à pied dans la guerre de campagne. ailleurs, la presse allemande, en ce moment, à l'occaon de l'augmentation prochaine de l'armée et de celle de rtillerie en particulier, contient divers projets de réorganisation, ainsi que des théories le plus souvent personelles à leurs auteurs. Il suffit de les mentionner ici d'une manière générale. La nouvelle dont il s'agit nous semble résenter plus d'intérêt : on y voit, en effet, émettre à nouveau, mais avec des détails plus circonstanciés, l'idée déjà lusieurs fois exprimée d'employer l'artillerie à pied avec armées opérant en campagne.

La *Gazette d'Augsbourg* s'exprime comme il suit :

« La tendance à employer l'artillerie à pied dans la uerre de campagne, qui s'était déjà souvent manifestée ais, vient de s'accuser de nouveau et avec une certaine ersistance en Allemagne. On a récemment fait le projet 'armer, dès le temps de paix, chaque compagnie des régiments ou bataillons d'artillerie à pied, avec des bouches à u lourdes, de place et de siège, organisées en batteries ; réunion de semblables compagnies pourrait éventuellement, en cas de guerre, former un parc de siège de campagne (*Feldbelagerungspark*). Ce groupe nouveau comprenait des canons de 9c et de 12c, des canons courts et des nons frettés de 15c, des mortiers rayés de 21c et des

[illegible] : les parcs ainsi composés
[illegible] de campagne avec mission de
[illegible] positions fortifiées de l'ennemi
[illegible] Sur le champ de bataille, ils se
[illegible] gne, au moyen de batteries de
[illegible] lourds et installées dans les r
[illegible]

[illegible] *de Cologne,* du 12 février, publie une
[illegible] à celle de la *Gazette d'Augsbourg.* D
[illegible] allemande, il serait question d'affecter à cl
[illegible] campagne un parc servi par l'artillerie
[illegible] de 20 à 24 bouches à feu des cali
[illegible] on emploierait des locomotives routières
[illegible] du matériel. (*Revue militaire de l'étr*

Allemagne : Les écoles à feu de l'artillerie de [illegible] artillerie prussienne a fait, pendant le mois d'a
[illegible] Cuxhaven (embouchure de l'Elbe), des écoles à
[illegible] canons de côte. Ces écoles, qui ont duré quato
[illegible] été exécutées en présence des généraux de
[illegible] inspecteur général de l'artillerie, Wiebe, chef de
[illegible] section d'artillerie à pied, Hartmann, command
[illegible] brigade d'artillerie à pied, et ces officiers ont
[illegible] toute leur satisfaction sur les résultats qu'ils ava
[illegible] On évalue à 250 000 marcs (300 000 fr. envirc
[illegible] pense occasionnée par ces exercices. On sait, par
[illegible] que chaque coup de canon tiré par le canon de 28c
[illegible] coûte environ 300 francs. (*Allgemeine Militär-Ze*

Allemagne : Signaux pour les grandes manœuv [illegible] **tomne.** — Le ministre de la guerre, en Bavière,
[illegible] que les batteries qui font feu feraient connaître
[illegible] signaux les buts sur lesquels elles pointent. L'
[illegible] emploiera des signaux :

rouges quand elle tire sur l'infanterie,
blancs — la cavalerie,
blancs et rouges l'artillerie;

aux sont placés à l'aile des batteries. On indique ême manière l'emplacement des ambulances, des s de munitions et des caissons à cartouches de erie. (*Allgemeine Militär-Zeitung.*)

agne : Armement des canonniers des régiments pagne. — Les servants des régiments d'artillerie agne vont être armés, dit-on, d'un nouveau sabre, nent plus long que l'ancien ; une partie de la est en gutta-percha. Les régiments saxons n° 12 sont déjà en possession de ce sabre.

(*Allgemeine Militär-Zeitung.*)

agne : Magasin Lœwe. — On vient enfin de pren- décision au sujet de la transformation du Mauser à répétition au moyen du chargeur Lœwe. Les de la garde ont versé en magasin leurs Mauser més. Il n'est donc plus question d'un nouvel arme- l'infanterie. Peut-être songe-t-on à adopter un épétition qui remplisse toutes les conditions de uel. (*Vedette,* 13 février 1881.)

agne : La séparation du corps des officiers d'ar- de campagne et de forteresse. — Le roi de Bavière é une commission présidée par l'inspecteur géné- illerie, le prince Luitpold, dans le but d'étudier la dont on doit opérer la séparation du corps des d'artillerie de campagne et de forteresse et la de 4 nouvelles batteries de campagne. Jusqu'ici ment des officiers était commun pour tous les offi- es plus jeunes lieutenants en second étaient versés rtillerie de campagne, les plus anciens lieutenants d, les plus jeunes lieutenants en premier et les nes capitaines étaient attribués au contraire à l'ar- à pied. On comprend facilement combien l'instruc- gradés et des hommes devait avoir à souffrir de s mutations.

[illegible] que 4 bataillons [illegible] Germersheim et Metz), le corps des [illegible] été trop peu nom[illegible] à l'artillerie à pied [illegible] le passage d'une [illegible] inconvénients.

(*Allgemeine Militär-Zeitung.*)

Allemagne : Remplacement du shako de la landwehr par le casque. — Par décision impériale du 20 janvier [illegible] le shako de la landwehr est remplacé par le casque [illegible] que celui de l'armée active. Le casque [illegible] la croix de la landwehr, avec les inscriptions : [illegible] (avec Dieu pour le Roi et la Patrie) 1813, ou *mit Gott für Fürst und Vaterland* (avec Dieu pour le prince et la patrie), ou *mit Gott für's Vaterland* (avec Dieu pour la patrie).

Angleterre : Règles approximatives pour déterminer la pénétration dans les plaques. — L'examen des résultats obtenus récemment dans les tirs contre les plaques a conduit à une formule très simple qu'on appelle la *règle du pouce* et qui diffère des formules de ce genre habituellement employées, en ce qu'elle comporte, si l'on admet deux hypothèses, une vérification mathématique.

Les formules employées officiellement dans l'artillerie anglaise ne sont confirmées par l'expérience que lorsqu'il s'agit de plaques de faible épaisseur.

Par une singulière coïncidence, les résultats calculés ont été jusqu'ici à peu près conformes à ceux de l'expérience pour les grandes épaisseurs de plaques, parce qu'on avait tiré sur des cuirasses formées de plusieurs plaques accolées qui sont traversées plus facilement que les plaques d'un seul morceau de la même épaisseur. Cependant, l'erreur devient de plus en plus apparente lorsqu'on arrive aux grandes épaisseurs.

La *règle du pouce* dont nous avons parlé plus haut donne les résultats un peu trop forts pour les petites épaisseurs, mais elle est suffisamment exacte pour les fortes cuirasses, et elle est si simple qu'on peut l'appliquer presque instantanément à chaque cas.

Voici cette règle : *L'épaisseur de la plaque qu'un projectile peut traverser, exprimée en pouces, est égale au millième de la vitesse restante, exprimée en pieds, multipliée par le calibre du projectile, exprimé en pouces.* C'est-à-dire qu'un projectile de 9 pouces arrivant avec une vitesse de 1 000 pieds pénétrerait une plaque de 9 pouces ; avec une vitesse de 1500 pieds, il pénétrerait une plaque de 13 1/2 pouces, etc.... On dit, dans ce cas, qu'il y a pénétration lorsqu'une partie du projectile a traversé la plaque de part en part.

Cette règle est susceptible d'une confirmation mathématique, si l'on admet :

1° Que la résistance des plaques croît comme le carré de leurs épaisseurs ;

2° Que le poids des projectiles employé est proportionnel à leur volume, c'est-à-dire $W = c\,D^3$.

Si W est le poids du projectile,

v vitesse restante,

D diamètre du projectile,

g accélération de la pesanteur,

b pénétration,

$$b = \sqrt{\frac{W\,v^2}{2g.\ 2\pi.\ R.\ c.}}$$

K étant une constante :

$$b = \sqrt{K\,\frac{D^3\,v^2}{D}}$$

$$b = Dv\sqrt{K}$$

$\sqrt{K}$ réunissant toutes les constantes sous un seul signe a été trouvé, par expérience, égal à $\frac{1}{1000}$ environ.

On peut voir le degré d'approximation donné par cette règle en examinant le tableau suivant :

CANON.	POIDS du projectile.		VITESSE restante.		ÉPAISSEUR de la plaque.		DISTANCE de la pointe du projectile à la face antérieure de la plaque.		RÉSULTATS du calcul. Formule officielle.		RÉSULTATS du calcul. Règle du pouce.	
	Liv. angl.	Kilogr.	Pieds angl.	Mètres.	Pouces.	Millimètres.	Pouces.	Millimètres.	Pouces.	Millimètres.	Pouces.	Millimètres.
8 pouces Armstrong	182,2	82,6	922	280	6	152	12,5	317	5,88	150	7,28	187
	Id.	82,6	1 123	342	8	203	Péné. tot.		7,53	190	8,98	228
	Id.	82,6	1 296	396	10	253	9,4	239	9,01	228	10,37	263
	Id.	82,6	1 648	502	12	304	Péné. tot.		12,15	306	13,18	330
	Id.	82,6	1 860	567	12+2	304+50	14	355	14,14	355	14,88	377
	Id.	82,6	2 101	640	16,5	419	20,95	533	16,28	418	16,81	427
	Id.	82,6	2 212	671	16,5	419	16,75	416	17,56	445	17,7	450
35 tonnes .	700	317,5	1 300	396	18,25 (1)	463	18,25	463	18,06 (2)	458	17,3	440
38 tonnes .	812	368	1 420	433	19,5 (1)	495	Péné. tot.		21,56 (2)	546	19,7	500
	817	370	1 410	429	16,5	419	Id.		19,3	492	17,6	449
80 tonnes .	1 700	771	1 585	483	32 (1)	812	28	711	33,7 (2)	855	28,18	716

(1) Cuirasse composée de plusieurs plaques accolées.
(2) Valeur corrigée.

On a fait subir une correction en prenant 10/9 du résultat donné par les formules, dans le cas où la cuirasse est formée de plusieurs plaques accolées.

On voit que la règle du pouce donne des résultats meilleurs que la règle officielle pour les plaques de grande épaisseur.

(*The Engineer.*)

Angleterre : Expériences de plaques cuirassées de effield. — Ces plaques sont destinées au *Conqueror*; es sont du système Cammell; leur épaisseur est de 11 ces (27c,94), dont 3 pouces d'acier et 8 pouces de fer gé. On a employé le canon de 9 pouces se chargeant la bouche, qui pèse 12 tonnes. La distance était de pieds; la charge montait à 50 livres de poudre pebble; projectile, du système Palliser, pesait 251 livres. Les s projectiles tirés avaient une vitesse initiale de 432m,8; pénétrèrent dans 7 plaques; la pointe de chaque projec- se cassa et resta fichée dans la plaque.

(*Deutsche Heeres-Zeitung.*)

elgique : Affût de Van Velen et Maubeuge. — Le jor d'artillerie Van Velen et le capitaine Maubeuge ont construire à Braschaet (Belgique) un affût pour lequel ont pris un brevet. Avec cet affût, l'angle de tir est iné automatiquement; la fermeture de l'embrasure de la relle se fait aussi automatiquement. L'affût est destiné défense des côtes et des fleuves. Le plus souvent, la te que doit tenir le vaisseau est absolument déterminée 'avance et est en outre très étroite. Par suite, à chaque ction de la ligne de tir correspond un angle de tir déminé. L'affût peut, par suite, être construit d'avance, manière à pouvoir donner automatiquement l'élévation pièce. Les deux officiers ont cherché à obtenir ce résultat au moyen d'un rail conducteur; ce rail est placé à térieur de la tour. Un rouleau de conduite s'applique ce rail, dont les ordonnées correspondent aux inclisons à donner à la pièce. Ce rouleau est relié à un pis- qui se meut dans un cylindre, lequel fait partie d'un tème de pistons et de cylindres remplis de glycérine. r placer le canon dans une direction donnée, on met our en mouvement, et alors le rouleau glisse sur le . Si les ordonnées du rail deviennent plus grandes, le eau fait pénétrer la glycérine dans le cylindre et l'an-

gle de tir est donné à la pièce. Si les ordonnées sont petites, c'est la prépondérance de culasse qui agit.

La fermeture automatique de l'embrasure s'ob comme il suit. Le bouclier est relié à un appareil d vage hydraulique, que font marcher deux tringles fix l'affût. Quand la pièce recule, au départ du coup, le clier est relevé, et en même temps, grâce à son poid limite le recul. (*Deutsche Heeres-Zeitung.*)

Russie : Fortifications d'Otchakow. — De nouv batteries viennent d'être terminées à Otchakow, qu devenir une des places fortes les plus importantes à mer Noire. Ces batteries sont en terre avec escarpe granit ; elles sont armées de tourelles, qui contien déjà des canons de 25 et de 38 tonnes et qui recev bientôt quelques canons de 45 tonnes.

Au début de la guerre de 1877, les fortifications d chakow étaient en mauvais état ; on creusa un ce nombre de puits Moncrieff et l'on disposa au fond du quelques rangées de torpilles pour empêcher les T d'approcher de trop près.

Au commencement du printemps prochain, on se tra à l'œuvre pour construire des casernes destinées à cevoir 20000 hommes. (*Army Navy Journal.*)

Suède et Norvége : Le fusil à magasin Jarmann(1). L'*Underofficersblad* de Bergen annonce, dans sa livr du 1er février, que la commission d'armes suédo-no gienne s'est prononcée pour l'adoption d'un fusil à mag du calibre de 10mm,15, inventé par un ingénieur norvé M. Jarmann.

Cette commission, formée d'officiers suédois et no giens, avait été instituée, en 1877, pour rechercher le dèle le plus convenable de fusil, de carabine et de revol En ce qui concerne le fusil, elle avait proposé, en 18

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. XIII, p. 105 et 559.

rès de nombreuses expériences, d'adopter pour les armées s deux royaumes un fusil, du calibre de 10^{mm}, présenté r M. Jarmann. Réunissant tous les avantages des fusils rdan, Gras et Mauser, ce fusil offre une simplicité de canisme remarquable ; il se démonte à la main, sans le ours d'aucun instrument. Mais l'attention que soulevait l'étranger la question des armes à magasin fit qu'on ne it pas de résolution définitive. Les essais furent continués, dans les troupes suédoises et norvégiennes, avec le sil Jarmann ; en Suède, on fit des expériences comparatives avec ce même fusil et les fusils à répétition Kropatsek et Hotchkiss. Ces deux dernières armes trouvèrent entôt un concurrent redoutable dans un fusil à magasin proposé par M. Jarmann, et sur lequel s'est arrêté le oix de la commission.

Jusqu'à présent, on possède peu de renseignements sur le arme ; cependant le *Deutscher Reichs-Anzeiger* publiait, la date du 7 décembre 1880, les indications suivantes, pruntées au *Dagblad* norvégien :

« Le magasin, logé dans la partie antérieure du fût, s le canon, peut recevoir neuf cartouches, et de nomreuses épreuves en ont démontré, sous ce rapport, la leur pratique. Ce que le mécanisme a de plus remarable, c'est qu'il ne contient pas une seule vis et qu'il pourvu d'un extracteur infaillible. Le canon a été consit suivant les données de la commission elle-même, ès un grand nombre d'essais approfondis. La vitesse tir est en moyenne d'un coup par seconde. »

Ajoutons que M. Jarmann a aussi modifié son fusil simde manière à pouvoir y adapter un magasin mobile.

(*Revue militaire de l'étranger.*)

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES.

Aide-mémoire à l'usage des officiers d'artillerie, 4e édition. — Librairie Dumaine. — Chapitre XI. Matériel des équipages militaires en service dans les équipages d'artillerie. — Chapitre XIX. Reconnaissances militaires. Lecture et emploi des cartes. Instruments et méthodes des levers.

La librairie Dumaine vient de faire paraître les dixième et onzième fascicules de l'*Aide-mémoire,* portant les numéros XI et XIX dans la série des chapitres. Les trois voitures, décrites dans le chapitre XI, sont : le chariot de parc modèle 1874, la forge roulante modèle 1852 et le fourgon modèle 1874.

La Guerre de montagnes, pendant la dernière insurrection carliste en Catalogne (1872-1875), par le commandant de la Llave y Garcia, du génie espagnol ; traduit par A. Jouart, chef d'escadron d'artillerie. — Paris, Berger-Levrault et Cie. 1881.

« Les guerres civiles qui ont eu la Catalogne pour « théâtre, méritent d'être étudiées, dit l'auteur, à cause du « cachet particulier que leur donnent la configuration « même du pays et le caractère essentiellement guerrier « des habitants. » Elles ont naturellement de l'intérêt pour les officiers de l'armée française, qui a eu en Catalogne même et en Algérie à lutter contre les mêmes difficultés que l'armée espagnole. C'est en Catalogne notamment que le maréchal Bugeaud a cueilli quelques-uns de ses plus beaux lauriers.

La tâche de l'armée espagnole a été d'autant plus difficile que pendant un certain temps le désordre et l'indiscipline ont fait apparition au milieu des troupes, dans des circonstances sur lesquelles le commandant de la Llave préfère jeter un voile. L'artillerie venait d'être désorganisée ;

l'unité de vues et de commandement a manqué pendant ngtemps aux troupes espagnoles. Notamment, le commandement de la province de Catalogne a passé, de la fin 1872 au mois de décembre 1873, dans les mains de t capitaines généraux. Au milieu de la démoralisation l'armée, les compagnies du génie de l'armée de Catagne continuèrent comme en pleine paix à remplir tous urs devoirs jusque dans les plus minutieux détails du ervice. Aussi les officiers du génie ont offert, en 1875, ne épée d'honneur aux capitaines de ces compagnies; ils nt donné, en outre, trois tableaux commémoratifs, desinés à être placés dans les chambres de la troupe, pour ui rappeler toujours que l'abnégation et la discipline dont lle avait fait preuve dans les circonstances les plus diffiiles étaient des qualités plus précieuses encore que la ravoure qu'elle avait montrée dans les combats.

Vers le mois de juillet 1873, la situation des affaires en Catalogne était dans le plus triste état. Le général Cabrieta venait d'être tué et ses soldats mis en déroute dans 'embuscade d'Alpens. Les Carlistes avaient fait 800 prisonniers, enlevé 50 chevaux, 2 canons, 42 mulets, le trésor, les ambulances, etc. Les forces de la République taient réduites à la défensive. Ce n'est que dans les premiers jours de 1875 que le général Martinez Campos devient commandant en chef et que la guerre prend un tout autre caractère. Le général neutralise les voies ferrées et accorde *l'indulto* (la grâce) aux déserteurs ennemis; au lieu d'un système de représailles, il prescrit le renvoi des blessés et l'échange des prisonniers. Le 30 mars, la ville d'Olot est reprise aux Carlistes, et, le 30 août, le général Lizarraga capitulait et la Seo de Urgel rentrait en la possession de l'armée royale. La pacification générale de la Catalogne eut lieu en novembre.

L'artillerie carliste comprenait 10 canons rayés et 4 canons lisses de montagne, 4 canons Krupp de montagne, canon Krupp lisse de 13e fabriqué à Olot, 3 canons lisses

de 10c de place et 2 obusiers de 16c. Les canons de montagne en bon état servirent à constituer 3 batteries de 4 pièces.

Après la description générale de la Catalogne et l'analyse des principaux faits militaires de la guerre, le commandant de la Llave a fait la monographie d'un certain nombre des faits militaires les plus intéressants. On y voit briller, presque à chaque page, le courage et la résignation que déploie le soldat espagnol, quand il est bien dirigé.

La prise de la Seo de Urgel est fort remarquable à plusieurs titres. Après un premier bombardement, les munitions d'artillerie ont manqué à l'armée espagnole et le général Martinez Campos dut prendre une grave détermination.

Les rapports des déserteurs annonçaient que l'eau manquait aux assiégés, qui ne pouvaient s'en approvisionner qu'en descendant toutes les nuits aux bords de la Balira. Ils étaient obligés, en descendant de l'un ou l'autre des deux forts à la rivière, de passer par le village de Castell-Ciutat qui était à 150 mètres de chacun des forts. Le général Campos fit enlever ce village par 500 hommes et 31 sapeurs. Pendant deux jours et deux nuits ces vaillants soldats résistèrent victorieusement à toutes les attaques des Carlistes. Grâce à ce brillant fait d'armes, la capitulation fut signée, le 26, après une trêve de deux jours.

Nous avons parlé plus haut de la dissolution du corps spécial des officiers d'artillerie. En 1866, le capitaine d'artillerie Hidalgo se laissa entraîner à prendre part à l'insurrection militaire du 22 juin dans laquelle des canonniers, conduits par quelques sous-officiers, assassinèrent un colonel et huit autres officiers. A la révolution de 1868, le capitaine Hidalgo rentra de l'étranger et devint colonel, puis général. Lorsqu'en 1872 il fut nommé capitaine-général des provinces basques, les officiers d'artillerie sous ses ordres s'abstinrent sans exception de paraître à la présentation officielle. Bientôt tous les officiers d'ar-

lerie, qui avaient brisé toute relation avec leur ancien marade qu'ils accusaient de complicité dans l'assassinat ses compagnons d'armes, donnèrent leur démission rier 1873). Le général Cordoba, ministre de la guerre, cepta ; les sergents-majors furent élevés au grade de tenant, et les simples sergents furent nommés sous-tenants. Cette mesure ne tarda pas à porter ses fruits ; nombre de pièces tombèrent entre les mains des Car-es par suite de l'inexpérience de ces officiers impro-sés. D'autre part, l'avancement si rapide des sous-offi-rs d'artillerie excita la jalousie de ceux de l'infanterie fut aussi une des causes qui amenèrent le relâchement liens de la discipline, dont les effets se firent si mal-reusement sentir, surtout en Catalogne.

L'absolue nécessité de porter remède à un tel état de ses détermina le président de la République, M. Cas-ar, et son ministre de la guerre à réorganiser l'artillerie remettant le corps spécial des officiers sur son ancien d ; à la fin de septembre 1873, les officiers démission-es furent rappelés et réintégrés dans leurs emplois.

Nous ne pouvons, ce semble, mieux finir que par cet ode de la vie militaire dans la Péninsule, si curieux, lisons-le, si honorable pour le corps des officiers de illerie espagnole.

La *Guerre de montagnes en Catalogne* est, en somme, ouvrage fort intéressant pour les officiers français, et ne peut que remercier M. le commandant Jouart d'en ir publié une traduction aussi fidèle qu'élégante.

Les Forces militaires de la Russie, par le capitaine Weil. — Paris, Dumaine. 1880.

On a publié, dans ces dernières années, un grand nom-e d'ouvrages relatifs à la formation et à l'organisation armées étrangères ; mais jusqu'à ce jour, l'attention rivains militaires s'était plus particulièrement, pres-exclusivement même, portée sur les armées alle-

mande, austro-hongroise et italienne. L'armée russe au contraire, plus éloignée de nous, et un peu plus différente de la nôtre, par suite de la grande étendue de l'empire russe et des forces irrégulières qui viennent compléter l'armée régulière, avait été à peu près complètement laissée de côté.

La dernière guerre d'Orient, les questions qui sont encore en suspens dans cette partie de l'Europe, les opérations militaires de la Russie en Asie sur les frontières de la Chine et dans le Turkestan, ont attiré l'attention sur l'organisation de l'armée russe. Nous devons donc savoir gré au capitaine Weil d'avoir réuni dans une étude spéciale les nombreux renseignements épars dans la *Revue militaire de l'étranger,* et de les avoir complétés à l'aide des documents officiels russes. Le lecteur peut ainsi se faire une idée aussi complète que possible de l'organisation des forces militaires de la Russie à l'époque actuelle: Cela lui permettra de suivre avec plus d'intérêt les nouvelles modifications qu'elles pourront subir, car la nouvelle organisation de l'armée russe est encore loin d'être achevée.

L'ouvrage du capitaine Weil forme deux volumes : le tome premier est consacré à l'organisation des corps de troupe. On y trouve tout d'abord un historique sommaire de l'organisation militaire depuis 1869, viennent ensuite des renseignements sur la population et le budget de la guerre en Russie, sur le recrutement général de l'armée, et sur le recrutement spécial au grand-duché de Finlande.

Les chapitres suivants sont réservés à l'organisation des troupes régulières, aux établissements, aux écoles militaires, et à l'*Opoltchénié* ou milice de l'empire. Viennent ensuite les troupes irrégulières composées des Cosaques qui sont disséminés depuis les rives du Don jusqu'aux côtes du grand Pacifique.

De nombreux tableaux statistiques ou récapitulatifs complètent cette première partie et facilitent les recherches.

Le tome deuxième est réservé à l'organisation du commandement et des divers services soit en temps de paix, en temps de guerre. Il se continue par plusieurs chapitres consacrés au casernement ou logement de la troupe; la justice militaire; à la hiérarchie et à l'avancement dans l'armée russe; aux décorations, récompenses, pensions de retraites, aux engagements; à la remonte et à la conservation du cheval. Dans un dernier chapitre, concernant la mobilisation de l'armée russe pendant la dernière guerre, on trouve l'ordre général de bataille et un tableau général de l'effectif de l'armée russe dont le total général sur le pied de guerre pourrait s'élever, y compris les troupes régulières et irrégulières, de réserve ou de dépôt, mais non compter la milice, à 60 557 officiers, 176 168 sous-officiers, 2 018 503 hommes de troupe combattants, 5 174 fonctionnaires, 257 621 non-combattants ou ordonnances, 41 596 chevaux, plus 276 chameaux, 3 986 bouches à feu et 50 000 voitures ou caissons de munitions. Dans ces chiffres ne sont pas compris les parcs de réserve d'artillerie, les ambulances ainsi que les transports de l'intendance qui pendant la dernière guerre se sont élevés à 4 000 voitures appartenant à l'État et près de 14 000 chevaux, plus un nombre variable d'échelons de voitures de réquisition, composés en général chacun de 3 500 voitures et 7 000 chevaux.

---

mande, austro-hongroise e
contraire, plus éloignée d
rente de la nôtre, par s
l'empire russe et des f
compléter l'armée réguli
tement laissée de côté.

La dernière guerre d'
core en suspens dans c
tions militaires de la I
la Chine et dans le
l'organisation de l'ar
gré au capitaine We
les nombreux rense
de l'étranger, et de
ments officiels ru
idée aussi compl
forces militaires
permettra de su
difications qu'e
sation de l'ar

L'ouvrage
tome premi
troupe. On
de l'organis
des rensei
guerre en
et sur le

Les cl
troupes
taires,
ensuite
qui s
côtes

D
con
ch

SALMON

est né à Lamarche
trré à l'École polytech-
lieutenant élève à l'École
du génie le 1er mars 1856,
artillerie comme sous-lieute-
4e régiment le 29 décembre
en 1er. C'est comme lieute-
ie du 3e régiment qu'il prend
. Nommé capitaine en 2e le 13
Salmon est attaché successivement
s de Mutzig et aux forges du Nord-
nt d'artillerie à cheval, il prend,
commandement de la 1re batterie du
ec laquelle il participe aux combats
de captivité, le capitaine Salmon
aterie du 4e régiment, position qu'il
promotion au grade de chef d'escadron
fut nommé alors commandant de l'ar-
ssement de Montmorency. C'est dans
qu'il a été atteint de la maladie cruelle
janvier 1881.

Salmon était chevalier de la Légion
le 20 novembre 1872, et comptait vingt-
et deux campagnes.

Le Gérant : CH. NORBERG.

MATIÈRES

E XVII

80 - MARS 1881)

---

ison. — Octobre 1880.

Pages.

e italien de 45c GRC (Ret.) de 100 tonnes ie et balistique pratique. — (Nouvelle soudre les problèmes du tir.) D'après le rie F. Siacci, membre de l'Académie des , par J. Priou, capitaine d'artillerie 5

nsformations des poudres de guerre dans les iques des cartouches d'infanterie, par le chef l'artillerie E. Pothier. (Extrait des *comptes rendus* mie des sciences.) 45

ments divers. — *Allemagne :* Canon Krupp de 15c de res de longueur. Expériences de Meppen. — Mortier de 15c. Expériences de Meppen. — Mécanisme à répéti- owe. — *Angleterre :* Canon de 13 livres se chargeant par lasse. — *Italie :* Batteries de cavalerie. — Applications l'hélioscope dans les grandes manœuvres. — *Russie :* nits relatifs à une réorganisation de l'artillerie. — Con- mmation de munitions faites par les troupes de l'armée active pendant la campagne de 1877-1878. — *Suisse :* Répartition des revolvers 82

Notices bibliographiques 101

2e livraison. — Novembre.

Naufrage d'un pont volant militaire sur l'Èbre à Logroño, extrait du *Memorial des Ingenieros,* par le chef d'escadron d'artillerie Jouart. 105

Essai sur le tir fusant des projectiles de campagne, par le capitaine d'artillerie Percin 113

L'Artillerie à l'Exposition de Dusseldorf en 1880 139

Artillerie suédoise. — Essai en 1879 du mortier rayé de 22c, par le capitaine d'artillerie A. Méert. 159

Le Concours de tir dans l'armée allemande, par le capitaine d'artillerie Ploix 171

Renseignements divers. — *Allemagne :* Mise en service de la carabine à magasin dans le bataillon de Schützen de la

garde. — Admission des officiers d'artillerie et du génie saxons au Polytechnicum royal de Dresde. — Exercices de guerre de siège à Cologne. — Ouvrages nouveaux à Kœnigsberg. — Amélioration de la forteresse de Kœnigstein. — Shrapnel à anneaux doubles de Ganz. — *Alsace-Lorraine* : — Fortifications de Strasbourg. — *Angleterre :* Admission dans l'artillerie et le génie des élèves du collège militaire de Kingston (Canada). — Modification à la manœuvre des pièces tirant à barbette. — Canon de 13 livres se chargeant par la culasse. — Canon de 25 tonnes se chargeant par la culasse. — Aérostation militaire. — *Autriche-Hongrie :* Exercices de la guerre de siège à Olmütz. — Mise en service dans la Landwehr de la cartouche modèle 1877. — Transformation des carabines de cavalerie. — *Espagne :* Affût pour canon de 8c. — *Italie :* Projet de réorganisation de l'artillerie. — *Suisse* : Fabrication du matériel de guerre. — Répartition des revolvers.

Notices bibliographiques . . . . . .

3e livraison. — Décembre.

Rapport sur les opérations d'un détachement du 33e régiment d'artillerie, ayant eu pour objet de briser, avec le canon, les glaces de la Loire (du 6 au 8 janvier 1880), par le chef d'escadron d'artillerie Rovel, chargé de la mission. . .

Note sur les effets de la poudre dans les bouches à feu, par le capitaine d'artillerie A. Gaudin, adjoint à la poudrerie militaire du Bouchet. . . . . .

Expériences de tir contre des obstacles résistants, exécutées par l'artillerie italienne avec les nouveaux projectiles de campagne et de montagne . . . . . .

Artillerie anglaise. Artillerie de campagne, de siège, de place et de côte . . . . . .

L'Instruction de tir à l'étranger . . . . . .

Renseignements divers. — *Angleterre :* Canons Armstrong de 6 pouces et de 8 pouces (282). — Tir oblique sur des cuirasses (288). — Signes distinctifs des grades (290). — *Autriche-Hongrie :* Fusil à répétition (290). — Projet de budget pour 1881 (291). — *Belgique :* Améliorations apportées à l'armement de l'infanterie (291). — *Bulgarie :* Organisation de l'armée (293). — *Danemark :* Nouvelle organisation de l'armée (294). — *Hollande :* Nouveaux canons de l'artillerie à cheval (295). — *Italie :* Nouveau fusil à chargement par la culasse (295). — *Serbie :* Achats d'armes (296). — *Suède et Norvége :* Essai du matériel projeté pour les nouvelles batteries de campagne (296). — *Suisse :* Un nouveau fusil (297). — *Turquie :* Situation de l'armée en septembre 1880 (298). . . . . .

Notices bibliographiques . . . . . .

4e livraison. — Janvier 1881.

Pages.

Rapport sur les opérations d'un détachement du 33e régiment d'artillerie, ayant eu pour objet de briser, avec le canon, les glaces de la Loire (du 6 au 8 janvier 1880), par le chef d'escadron d'artillerie ROVEL, chargé de la mission (*fin*) 313

Les Armes portatives en Allemagne. Magasin système Löwe et revolver modèle 1879 325

L'Artillerie à l'exposition de Dusseldorf en 1880 (*fin*) 332

Les Calibres de siége en Autriche 353

Mes Impressions pendant les grandes manœuvres de la garde prussienne et du 3e corps, du 9 au 18 septembre 1880, par le major Wille, de l'artillerie suisse 368

Les Locomotives routières 373

Renseignements divers. — *Allemagne:* Réception d'un fort à Wilhelmshaven (382). — *Espagne:* Les canons légers de l'artillerie de campagne (382). — *Grèce:* Organisation de l'armée (384). — *Hollande:* Budget de la guerre pour 1881 (397) 382

Nécrologie. M. le général de brigade Lecœuvre. — M. le général de brigade Verchère de Reffye 401

Notices bibliographiques 407

5e livraison. — Février.

Les Ponts sur le Danube et l'attaque du camp retranché de Plewna par l'armée russo-roumaine, du 19 juin au 10 décembre 1877 409

Sur le Calcul des éléments balistiques, par le capitaine d'artillerie CHAPEL 437

La Mitrailleuse Nordenfelt et le canon-revolver Hotchkiss. 454

Le Règlement de manœuvre des canons de l'artillerie à pied de l'armée allemande. (Extrait de la *Militär-Zeitung.*) 471

Renseignements divers. — *Allemagne :* Adoption du canon-revolver Hotchkiss pour la marine. — Etoupille obturatrice Krupp (484). — Appareil pour déterminer la vitesse du projectile dans les canons et fusils, de Siemens et Halske à Berlin. — *Angleterre :* Canons de 100 tonnes. — Les nouveaux canons se chargeant par la culasse — *Autriche :* Tir avec le fusil à répétition Falmisberg. — Tirs au fusil avec la dynamoge. — *Chine :* Organisation de l'armée 484

Nécrologie. — M. le général de division Lafaille. — M. le lieutenant-colonel Abrial. — M. le général de division Melchior 496

6e livraison — Mars.

La Batterie n° 1 de Saint-Cloud, épisode du siège de **Paris, par** RATHGEN, 1er lieutenant au régiment hessois d'**artillerie de** campagne n° 11. . . . . .

Observations sur la défense des places fortes par l'artillerie, par E. JOURDY, capitaine d'artillerie . . . . . .

Artillerie italienne, Expériences exécutées avec **des shrapnels** de 16e. . . . . .

Recherches expérimentales pour améliorer les magasins à poudre . . . . . .

Essai sur le tir fusant de campagne, par F. TALAYRACH, **capitaine** d'artillerie . . . . . .

Renseignements divers. — *Allemagne:* Nouveau casernement du 1er régiment d'artillerie de campagne de la garde au **Moabite** (Berlin (580). — Emploi projeté de l'artillerie **à pied avec** les armées de campagne (581). — Les écoles **à feu de l'artillerie** de côte (582). — Signaux pour les **grandes manœuvres** d'automne (582). — Armement des **canonniers des** régiments de campagne (583). — Magasin **Löwe (583).** — La séparation du corps des officiers d'artillerie de campagne et de forteresse (583). — Remplacement du shako de la Landwehr par le casque (584). — *Angleterre:* **Règles** approximatives pour déterminer la pénétration dans les plaques (584). — Expériences de plaques cuirassées de **Sheffield** (587). — *Belgique:* Affût de Van Velen et Maubeuge (587). — *Russie*: Fortification d'Otchakow (588). — *Suède et Norvège:* Le fusil à magasin Jarmann (588). . . . . .

Notices bibliographiques . . . . . .

Nécrologie : M. le chef d'escadron Salmon . . . . . .

PLANCHES.

I, II, III. Italie. Canon de 100 tonnes.
IV. Artillerie Krupp. Canon de 72 tonnes.
V. Expériences de tir contre des obstacles résistants.
VI et VII. Artillerie anglaise.
VIII. Allemagne, armes portatives.
IX. Pont jeté par les Russes à Simnitza.
X. Carte des environs de Plewna.
XI. Mitrailleuse Nordenfelt.
XII. Canon-revolver Hotchkiss.
XIII. Batterie n° 1 de Saint-Cloud.
XIV. Magasins à poudre en Belgique.
XV. Artillerie italienne, shrapnels de 16e.

PL. I.

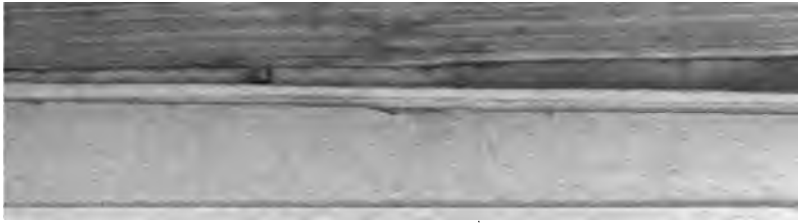
BIBLIOTHEEK
2e REGEVELDART'S

OO TONNES.

PL. II

BIBLIOT

PL. IV.



[redacted]

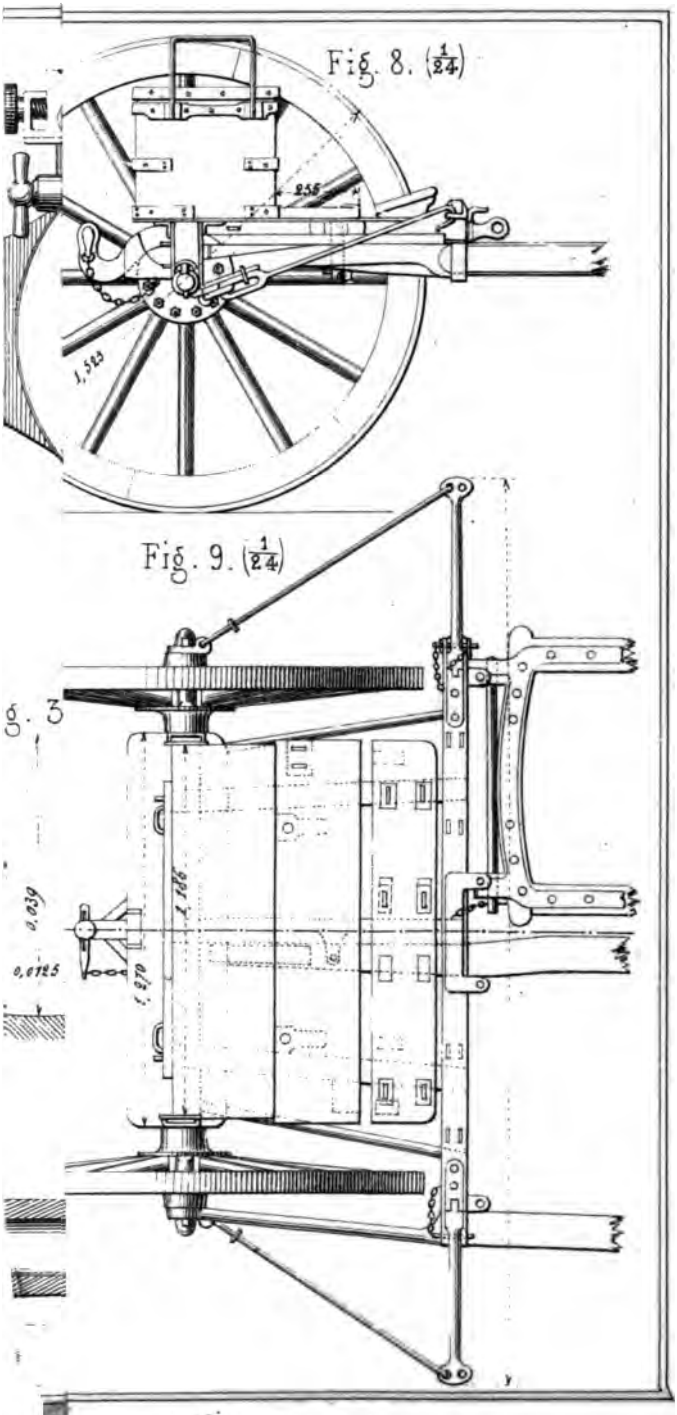
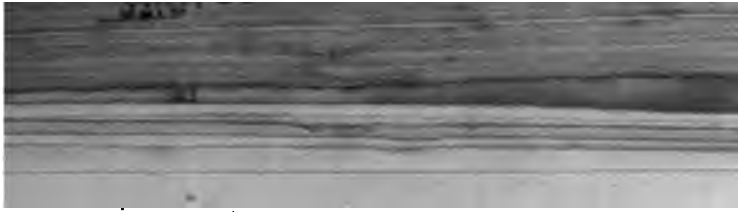


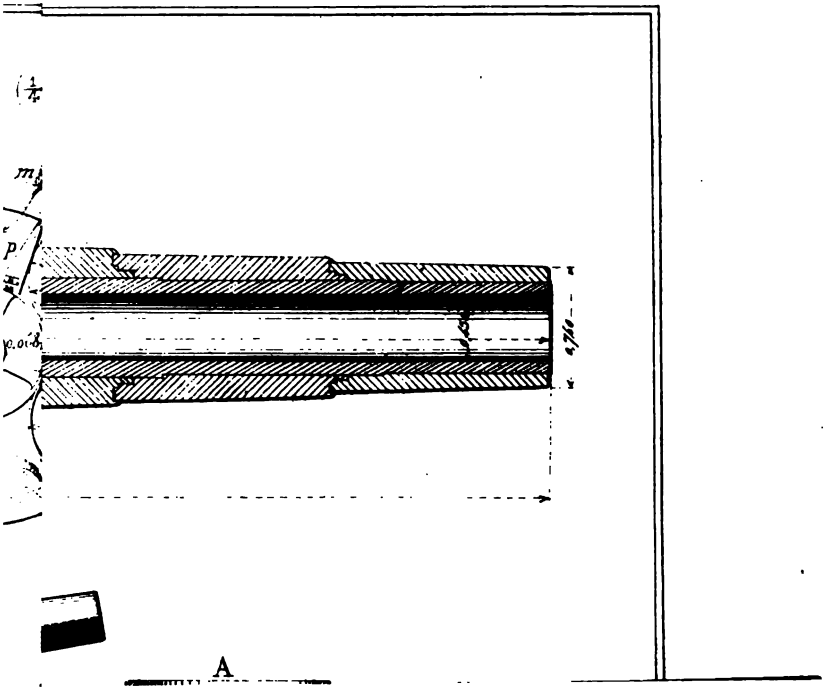
Fig. 8. (1/24)
255
1,523
Fig. 9. (1/24)
g. 3
0,039
0,0125
1,186
1,270

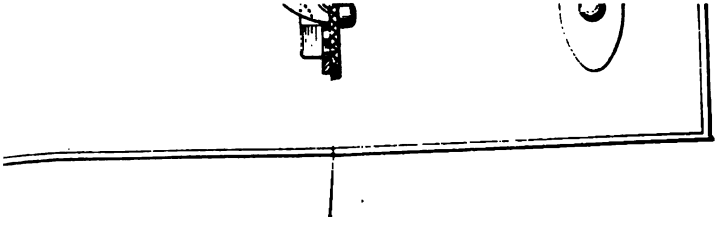
PL. IV.

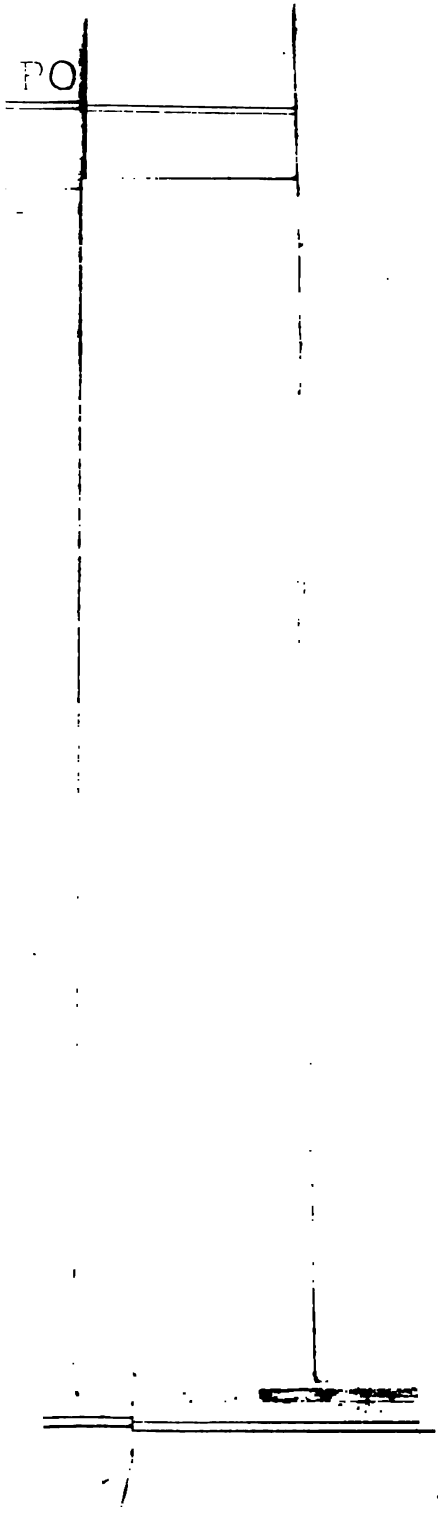


BIBLIOTHEEK

PL. VII.



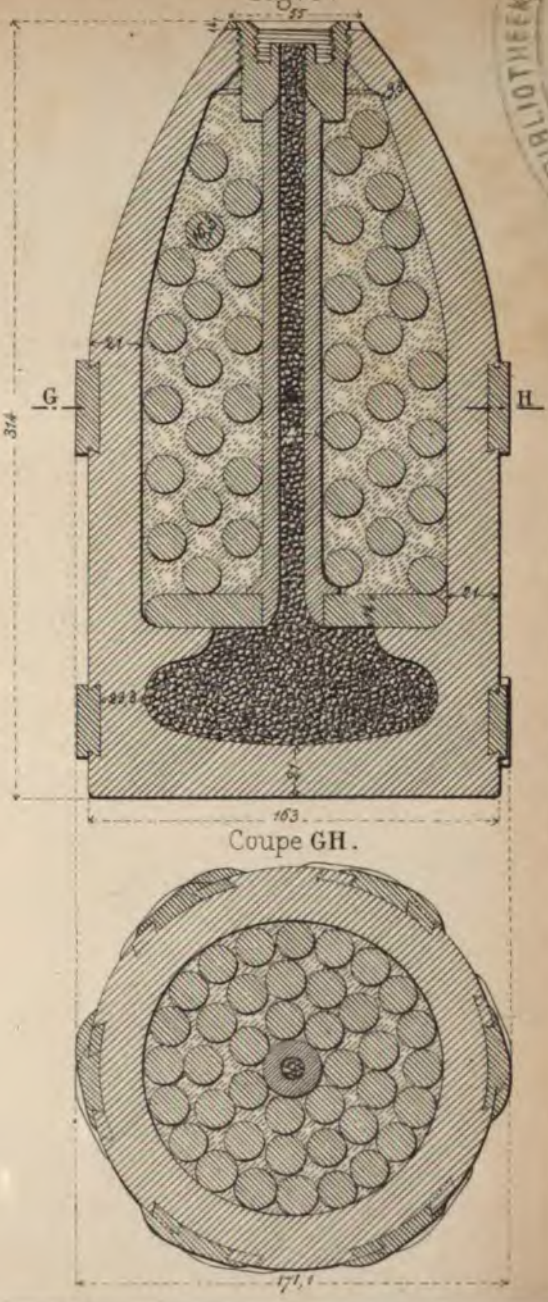




BIBLIOTHEK

BIBLIOT
ECOLE

Fig. 6.



BIBLIOTHEEK

REVUE

D'ARTILLERIE

REVUE

D'ARTILLERIE

Paraissant le 15 de chaque mois

NEUVIÈME ANNÉE

(Octobre 1880 — Septembre 1881)

PARTIE OFFICIELLE

BERGER-LEVRAULT ET Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS

PARIS
RUE DES BEAUX-ARTS, 5

NANCY
RUE JEAN-LAMOUR, 11

1880

PARTIE OFFICIELLE

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU JOURNAL MILITAIRE OFFICIEL.

§ 1. — RELEVÉS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

10 août 1880. — Circulaire ministérielle : Solutions à diverses questions concernant l'administration des réserves et de l'armée territoriale (n° 45, p. 283).

17 août. — Rapport au Président de la République française, sur les conditions que doivent remplir les capitaines d'infanterie et de cavalerie classés dans le service d'état-major, pour passer à la 1re classe de leur grade (46-303).

17 août. — Décret qui détermine les conditions que doivent remplir les capitaines d'infanterie et de cavalerie classés dans le service d'état-major, pour passer à la 1re classe de leur grade (46-304).

9 août. — Note ministérielle modifiant la décision du 14 décembre 1879, qui a fixé l'importance des approvisionnements de siège du service des subsistances militaires (46-305).

13 août. — Note ministérielle relative au droit à l'indemnité fixe de transport des officiers qui prennent part aux manœuvres de brigade (46-306). [*Voir plus loin.*]

19 août. — Note ministérielle relative à l'emploi de la graisse *Bourgeois*, concurremment avec le *Dubbing*, pour l'entretien des harnachements de cavalerie en cuir fauve, en magasin ou en service (46-307).

23 août. — Note ministérielle supprimant deux états relatifs aux hommes classés dans les services auxiliaires (46-307).

25 août. — Décision ministérielle : Tarifs applicables en vertu du cahier des charges et tarifs réellement appliqués au transport sur les voies ferrées : 1° des militaires et marins voyageant en

corps ou isolément; 2° des troupes et du matériel militaire en cas de réquisition de tous les moyens de transport (47-309).

25 août. — Tarifs applicables en vertu du cahier des charges et tarifs réellement appliqués au transport sur les voies ferrées : 1° des militaires et marins voyageant en corps ou isolément; 2° des troupes et du matériel militaire en cas de réquisition de tous les moyens de transports (47-309).

27 août. — Note ministérielle relative à l'installation de nouveaux coffres de mobilisation dans les brigades de gendarmerie (48-321).

28 août. — Circulaire ministérielle : Au sujet de la solution de diverses questions concernant l'application du décret du 20 janvier 1880 (48-322). [*Voir plus loin.*]

31 août. — Décision ministérielle portant modification au mode de remonte adopté pour les écoles militaires (48-324).

1er septembre. — Envoi du règlement sur les courses militaires (48-327).

4 septembre. — Note ministérielle prescrivant d'établir en double expédition les commissions des vaguemestres (48-332).

6 septembre. — Circulaire ministérielle : Au sujet des réservistes qui ne rapportent pas leur tenue militaire lors des périodes d'instruction (48-332).

4 septembre. — Décision présidentielle fixant la solde des adjudants des compagnies de fusiliers et de pionniers de discipline (49-335).

13 septembre. — Décret portant création d'un emploi de colonel et suppression d'un emploi de lieutenant-colonel dans la gendarmerie (49-336).

5 septembre. — Note ministérielle relative au passage à la première classe des capitaines de cavalerie employés dans le service d'état-major (49-337).

7 septembre. — Circulaire ministérielle : Au sujet des escortes des généraux commandant les divisions d'infanterie (49-337).

11 septembre. — Circulaire ministérielle : Nouvelles dispositions relatives aux exemptions de versement de la prestation exigée des engagés conditionnels (49-338).

11 septembre. — Note ministérielle relative à l'établissement des mémoires de proposition pour la retraite au moyen du livret matricule (49-339).

14 septembre. — Note ministérielle portant modification des prescriptions contenues dans l'instruction du 31 décembre 1879, faisant suite au traité des transports de la guerre, en ce qui concerne l'application d'une des clauses de l'article 32, relative au visa d'arrivée en gare (49-340).

14 septembre. — Note ministérielle relative au payement aux cuisiniers en pied des indemnités représentatives de liquides (49-341). [*Voir plus loin.*]

14 septembre. — Note ministérielle portant modification au tarif des transports de personnel et de matériel entre la France et l'Algérie, faisant suite au cahier des charges qui régit l'exécution de ce service (49-342).

Partie supplémentaire.

22 juillet 1880. — Circulaire ministérielle: Au sujet des examens que doivent subir les officiers proposés pour l'avancement (60-348). [*Voir plus loin.*]

29 juillet. — Programme du concours pour l'admission à l'emploi d'aide-vétérinaire stagiaire à l'École d'application de cavalerie en 1880 (60-349).

3 août. — Avis relatif à un concours à ouvrir le 1er décembre 1880, pour l'admission aux emplois d'archivistes principaux de 1re et de 2e classe et d'archivistes de 1re et de 2e classe des bureaux d'état-major (60-356).

30 juillet. — Circulaire ministérielle : Classe de 1879. Division en deux portions de la première partie de la liste du recrutement cantonal. — Attribution des ajournés des classes de 1878 et de 1877 à la première ou à la deuxième portion. — Formation du contingent de la marine. — Permutations (61-357).

6 août. — Circulaire ministérielle : Instructions relatives aux examens du volontariat (63-385).

2 août. — Circulaire ministérielle : Avis de l'adoption d'un barême pour le décompte des délais de route (64-403).

7 août. — Circulaire ministérielle : Nouvelles indications au sujet de l'examen d'aptitude des canditats à l'avancement de l'arme de l'infanterie (64-404).

8 août. — Note ministérielle relative à l'inscription à porter sur les livrets matricules et individuels des jeunes soldats de la classe de 1878 passés de la 1re à la 2e portion du contingent (64-405).

12 août. — Circulaire ministérielle : La limite d'âge des officiers à envoyer à l'École d'application de cavalerie en 1880 est exceptionnellement portée à 32 ans (64-406). [*Voir plus loin.*]

13 août. — Note ministérielle relative à la suscription des lettres et paquets de service destinés aux bureaux de recrutement (64-406)

14 août. — Note ministérielle relative aux ornements en drap écarlate des vêtements des troupes de l'artillerie (64-407). [*Voir plus loin.*]

13 août. — Instruction pour l'inspection générale des poudres et salpêtres (66-417).

13 août. — Décret portant ouverture au ministre de la guerre, sur le compte de liquidation de l'exercice 1878, d'un crédit de 10 000 francs applicable à des travaux militaires (67-433).

13 août. — Décret portant ouverture au ministre de la guerre, sur le budget ordinaire de l'exercice 1880, d'un crédit de 1 000 francs applicable à des travaux militaires (67-434).

13 août. — Décret portant ouverture au ministre de la guerre, sur le compte de liquidation de l'exercice 1880, d'un crédit de 260 819 francs 10 centimes applicable à divers travaux militaires (67-436).

13 août. — Décret portant ouverture au ministre de la guerre, sur le budget ordinaire de l'exercice 1880, d'un crédit de 24 048 francs 40 centimes applicable à divers travaux militaires (67-437).

13 août. — Décret qui reporte à l'exercice 1880 une somme de 250 000 francs non employée sur un crédit de 60 251 643 francs ouvert au ministre de la guerre, sur l'exercice 1875, au titre du compte de liquidation (67-438).

24 août. — Circulaire ministérielle : Au sujet des rengagements de sous-officiers (67-440). [*Voir plus loin.*]

28 août. — Énumération des feuilles de la nouvelle édition zincographique de la carte de France qui seront publiées à la date du 15 octobre 1880 (67-442). [*Voir plus loin.*]

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

13 août 1880. — *Note ministérielle relative au droit à l'indemnité*

fixe de transport des officiers qui prennent part aux manœuvres de brigade. (In extenso.)

Conformément aux instructions relatives à l'exécution des manœuvres de brigade, les officiers qui y prennent part ont la faculté de faire transporter leurs bagages sur les voitures régimentaires mises, pour cet objet, à leur disposition.

Les dispositions du paragraphe 3 de l'article 19 du décret du 12 juin 1867 n'accordant pas l'indemnité fixe de transport aux officiers qui partent et reviennent le même jour, parce qu'ils sont considérés comme voyageant sans bagages, il avait paru, tout d'abord, rationnel d'appliquer cette même règle aux officiers qui recevaient de l'administration des moyens de transport pour leurs bagages, les uns et les autres n'ayant alors à pourvoir qu'à leur transport personnel.

Mais, dans la pratique, on a dû reconnaître que les voitures régimentaires n'étaient, le plus souvent, utilisées qu'à partir du point de concentration et seulement pendant les journées consacrées aux exercices, de sorte que les officiers devaient faire transporter leurs bagages à leurs frais, depuis leur garnison jusqu'audit lieu de concentration, à l'aller ; puis, au retour, à partir du point de dislocation jusqu'à leur résidence. Dans ces conditions, l'indemnité fixe pourvoit réellement aux besoins qui ont motivé sa concession, et son allocation pour deux déplacements se trouve justifiée.

Afin de n'avoir qu'un seul mode d'allocation, basé sur l'usage qui est généralement fait des voitures régimentaires, le ministre a décidé que l'indemnité fixe de transport sera acquise, *à l'avenir* et conformément aux règles tracées par le règlement sur les frais de route, aux officiers prenant part aux manœuvres de brigade et voyageant isolément tant à l'aller qu'au retour.

Par suite, il conviendra de maintenir les perceptions qui auraient pu être faites dans ces conditions.

28 août 1880. — *Circulaire ministérielle : Au sujet de la solution de diverses questions concernant l'application du décret du 20 janvier 1880.* (In extenso.)

J'ai l'honneur de vous indiquer ci-après la solution à donner à diverses questions qui m'ont été adressées au sujet de l'application du décret du 20 janvier dernier, concernant le mode d'allo-

cation de l'indemnité pour frais de service, et des indemnités en rassemblement, pour résidence dans Paris et en Algérie.

1re question : Comment doit être déterminée la date à laquelle commence à courir la période de un ou de deux mois ouvrant le droit à l'indemnité pour résidence en Algérie aux officiers quittant la colonie ?

Solution : Par application des dispositions de l'article 17 du décret du 25 décembre 1875, modifié par le décret du 20 janvier 1880, la période de un ou de deux mois ouvrant le droit à l'indemnité pour résidence en Algérie doit courir à partir du jour du débarquement.

Il est bien entendu que l'indemnité pour résidence en Algérie n'est pas allouée pendant la traversée, conformément au 3e alinéa dudit article.

2e question : Lorsque la position de l'officier absent de son corps ou de son poste se modifie, doit-on prendre comme base de ses droits pour l'allocation des diverses indemnités pendant un ou deux mois, la position initiale ou la position finale ?

Solution : La base des droits à l'allocation des diverses indemnités doit être la position initiale, c'est-à-dire que si un officier quitte son poste en vertu d'une mission ou pour l'exécution d'un service, l'allocation des diverses indemnités dont il était en possession au moment de son départ lui est due pour deux mois, quand bien même avant l'expiration de ces deux mois il entrerait à l'hôpital ou obtiendrait un congé, sous la réserve, bien entendu, qu'il rentrera à son poste.

Au contraire, si l'officier interrompt un congé ou sort de l'hôpital pour remplir une mission avant de rentrer à son poste, il n'aura droit aux allocations des diverses indemnités que pendant un mois à dater du jour où il avait quitté son poste ou son corps.

3e question : Comment doit être traité pour l'allocation des diverses indemnités, l'officier qui obtient un congé ou une permission étant à l'hôpital ?

Solution : D'après la règle générale, c'est-à-dire que les diverses indemnités ne lui sont acquises, le cas échéant, que pendant un mois à compter du jour de son entrée à l'hôpital si, avant son départ en congé ou en permission, il n'a pas rejoint son corps ou son poste et repris son service.

Si, au contraire, il a rejoint son corps ou son poste et y a fait

son service, il reprendra le droit pendant un mois à l'allocation des diverses indemnités à partir du jour de son départ en congé ou en permission.

En Algérie, l'indemnité pour résidence est acquise, après l'expiration de la période d'un mois, aux officiers se rendant en France, pour le temps passé en route ou au port d'embarquement, conformément au 2e alinéa de l'article 17 du décret du 20 janvier 1880. Les officiers rentrant de congé recouvrent également le droit à l'indemnité pour résidence du jour de leur rentrée dans la colonie.

4e question : Les indemnités mentionnées au décret du 20 janvier 1880 doivent-elles se cumuler dans les limites fixées audit décret avec l'indemnité de route, l'indemnité prévue par le tarif n° 47 faisant suite au décret du 25 décembre 1875 et les indemnités payées sur les fonds des différents services ?

Solution : Réponse affirmative.

14 septembre 1880. — *Note ministérielle relative au payement aux cuisiniers en pied des indemnités représentatives de liquides.* (In extenso.)

Des doutes s'étant élevés sur la question de savoir si les cuisiniers en pied recevront les indemnités représentatives de liquides, le ministre rappelle que, conformément aux dispositions de la décision présidentielle du 22 mai 1873, insérée au *Journal militaire officiel,* p. 635, ces hommes ne devant subir aucune retenue au profit des ordinaires, il y a lieu de leur payer, avec le prêt, les indemnités représentatives de liquides.

Partie supplémentaire.

22 juillet 1880. — *Circulaire ministérielle : Au sujet des examens que doivent subir les officiers proposés pour l'avancement.* (In extenso.)

Des doutes se sont élevés sur la question de savoir s'il y a lieu d'appliquer, dès cette année, les dispositions du paragraphe de l'article 20 de l'instruction du 3 juin 1880, relatif à la dispense de subir les examens accordée aux officiers sortis de l'École supérieure de guerre avec le brevet de capacité, ces dispositions paraissant en contradiction avec celles d'un paragraphe précédent qui prescrit de faire subir, en 1880, les épreuves dont il s'agit à

tous les candidats aux grades de chef de bataillon, de capitaine et de lieutenant.

J'ai l'honneur de vous faire connaître que l'exception faite en faveur des anciens élèves de l'École supérieure de guerre doit recevoir son application dès cette année.

D'un autre côté, il ne me paraît pas indispensable d'imposer de nouveau, en 1880, les épreuves sur l'administration aux officiers qui sont déjà en possession d'un certificat d'aptitude administrative obtenu en vue du grade pour lequel ils sont actuellement présentés. Je décide, en conséquence, que, pour cette année seulement, ces candidats n'auront pas à subir la partie de l'examen relative à l'administration. S'ils n'obtiennent pas le certificat d'aptitude professionnelle, ils cesseront d'être proposés pour l'avancement et devront passer l'examen complet l'année prochaine, pour être l'objet d'une nouvelle proposition.

12 août 1880. — *Circulaire ministérielle : La limite d'âge des officiers à envoyer à l'École d'application de cavalerie en 1880 est exceptionnellement portée à 32 ans.* (In extenso.)

Messieurs, la décision ministérielle du 9 juillet 1880 dispose que les officiers d'instruction à désigner dans les différentes armes pour suivre les cours de l'École d'application de cavalerie ne devront pas avoir atteint l'âge de 31 ans, le 31 décembre de l'année de leur admission à l'École.

Cette décision n'étant peut-être pas suffisamment connue des officiers, à qui d'ailleurs elle a été notifiée en pleine période d'inspection générale, il y aurait à craindre que son exécution immédiate ne présentât quelques difficultés, les dispositions antérieures n'imposant aucune limite d'âge aux candidats.

Afin d'obvier à cet inconvénient, j'ai décidé, à la date du 10 août courant, que la limite d'âge des lieutenants à proposer *cette année* pour suivre les cours de l'École d'application de cavalerie sera fixée à 32 ans.

14 août 1880. — *Note ministérielle relative aux ornements en drap écarlate des vêtements des troupes de l'artillerie.* (In extenso.)

Il a été reconnu que, lorsque les parties en drap écarlate des vêtements de l'artillerie sont salies par l'usage, il n'est pas nécessaire de les remplacer et qu'il suffit presque toujours de les retourner.

Le ministre invite tout spécialement les fonctionnaires de l'intendance militaire et les conseils d'administration des corps de l'artillerie à faire appliquer cette dernière opération, excepté dans les cas où le remplacement du drap écarlate est reconnu réellement indispensable.

24 août 1880. — *Circulaire ministérielle : Au sujet des rengagements de sous-officiers.* (In extenso.)

Aux termes de l'article 14 de la loi du 22 juin 1878, le nombre des sous-officiers rengagés ne peut dépasser, dans un corps de troupe, le tiers de l'effectif normal des sous-officiers, et, conformément au même article, le ministre de la guerre fixe chaque année, d'après les évaluations du budget, la proportion des rengagements à recevoir avec prime dans chacun de ces corps.

Par suite de l'application de cette règle, un certain nombre de corps se sont vus dans l'obligation de refuser des rengagements, alors que les proportions fixées en exécution de l'article précité ne sont pas atteintes sur l'ensemble de leur arme. Ce résultat doit sans doute être attribué à ce qu'il n'a pas été fait jusqu'à présent une application assez large des dispositions du 2e paragraphe de l'article 8 de la loi, qui permet d'autoriser le rengagement pour un autre corps de la même arme dans lequel le nombre des sous-officiers serait insuffisant. Il m'a paru nécessaire d'apporter quelques modifications à la manière dont il a été procédé jusqu'à ce jour pour l'application de la circulaire du 6 août 1878 (page 6), qui trace les règles à suivre à l'égard des sous-officiers qui demandent à passer dans d'autres corps pour y contracter des rengagements.

MM. les généraux commandant les corps d'armée se feront adresser :

D'une part, l'état des sous-officiers dont le rengagement n'a pu être reçu à leur régiment faute de vacance, et qui demandent à se rengager au titre d'autres régiments ;

Et de l'autre, l'état des régiments où le nombre fixé de sous-officiers rengagés n'a pas été atteint, avec indication du nombre de rengagements nécessaire pour l'atteindre.

Ils transmettront à ces derniers corps les demandes de rengagement, et le conseil de régiment, après en avoir délibéré, leur renverra les pièces communiquées. Si l'avis est favorable, ils fe-

ront procéder au rengagement par changement de corps, en affectant les rengagés aux corps acceptants.

Toutes les fois, au contraire, que le conseil croirait devoir refuser le rengagement d'un sous-officier venant d'un autre corps, les motifs de ce refus devront être indiqués d'une manière précise sur le mémoire de proposition, lequel me sera ensuite renvoyé avec toutes les pièces à l'appui par le général commandant le corps d'armée. Je me réserve de statuer, après examen, sur les dossiers qui me seront ainsi transmis.

La même marche sera suivie pour l'instruction des demandes de rengagement avec passage dans un autre corps d'armée; mais dans ce cas, ce sera toujours au ministre à prononcer.

Un autre moyen d'éviter les inconvénients signalés peut encore être employé. Ce moyen consiste à faire permuter, d'office, un sous-officier rengagé pris dans un corps où les rengagés sont en excédant, avec un sous-officier non rengagé pris dans un corps où les demandes de rengagement sont insuffisantes. Quand la permutation pourra se réaliser dans la même région, elle sera prononcée par le général commandant le corps d'armée. Je la prononcerai, au contraire, moi-même, d'après l'examen des dossiers, lorsqu'elle devra avoir pour résultat de faire passer un sous-officier dans une autre région.

MM. les inspecteurs généraux s'assureront que les chefs des corps dont l'inspection leur est confiée ont le soin de transmettre au général commandant le corps d'armée toutes les demandes de rengagement formées par des sous-officiers dans les conditions ci-dessus rappelées, et ils m'adresseront à ce sujet, à l'issue de l'inspection, un rapport particulier (*Bureau du Recrutement*).

Le nombre des rengagements contractés avec prime en 1878 et en 1879 étant resté au-dessous des prévisions budgétaires, je fais étudier les moyens de permettre aux corps de troupe de profiter en 1880 des autorisations de rengagement mises à leur disposition en 1878 et en 1879, et qu'ils n'avaient pas utilisées faute de candidats.

En prévision des rengagements supplémentaires qui pourront être ainsi autorisés, il y aura lieu de maintenir sous les drapeaux, au moment du renvoi de la classe de 1875, tous les sous-officiers qui annonceraient l'intention de contracter des rengagements, ou qui, même, désireraient simplement achever leur cinq années de service.

La question du rengagement des sous-officiers est, pour l'armée, d'une importance capitale. Je compte donc que rien ne sera négligé pour assurer la meilleure exécution des mesures qui font l'objet de la présente circulaire.

28 août 1880. — *Énumération des feuilles de la nouvelle édition zincographique de la carte de France qui seront publiées à la date du 15 octobre 1880.*

Aix	N.-O.	N.-E.	S.-O.	S.-E.
Monistrol	N.-O.	N.-E.	S.-O.	S.-E.
Narbonne.	N.-O.	N.-E.	S.-O.	S.-E.
Orthès.	N.-O.	N.-E.	S.-O.	S.-E.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 1er septembre au 10 octobre 1880).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

1re SECTION.

Généraux de brigade. — II. MM. *Pourrat*, nommé au command. de l'artill. du 6e corps d'armée. — *Tricoche*, nommé au command. de l'Ecole d'application de l'artill. et du génie à Fontainebleau.

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

Artillerie.

Colonel. — II. MM. *Cary*, classé au 29e rég. (58). — *Ruyneau de Saint-Georges*, classé à l'état-maj. part. et nommé président de la commission mixte des armes et engins de guerre (65[3]).

Lieutenants-Colonels I. — Promus *Colonels* (3 septembre) : MM. *Bobet* (H. C. A.), nommé directeur à Reims (11). — *Barbe*, classé à l'etat-maj. part. (maintenu dans son emploi) (15).

II. M. *Tordeux*, classé au 27e rég. (57[2]).

Chefs d'escadrons. — I. Promus *Lieutenants-Colonels* (3 septembre) : MM. *Morvan*, classé à l'état-maj. part. et nommé sous-directeur à Toul (36). — *de Lanet*, classé au 8e rég. (55).

II. MM. *Florentin*, nommé directeur de l'atelier de construction de Tarbes (74). — *d'Esclaibes d'Hust*, nommé au commandement de l'ar-

tillerie de l'arrond. de Langres (101). — *Boreau de Roincé*, classé au 26e rég. (105). — *Wolff* (T. G. E.), classé au 26e rég. et nommé chef d'état-maj. de l'artill. du 4e corps (155). — *Bidegain*, classé à l'état-maj. part. et nommé au commandement de l'artill. de l'arrond. de Saint-Germain (210). — *Bonnet* (F. A. B.), classé au 38e rég. (219). — *Avon*, classé au 7e rég. (260²). — *Gaertner* (F. H.), classé au 37e rég. (291).

III. Retraité (17 septembre) : M. *Aubert* (L. J. A.) (2).

Capitaines en 1er. — I. Promus *Chefs d'escadrons* (3 septembre) : MM. *de Laroque*, classé au 20e rég. (8). — *Cornet*, maintenu au 27e rég. (77).

II. MM. *Cohadon*, nommé adj. à la direction de Clermont-Ferrand (150). — *Mounier*, classé à l'état-maj. part. et nommé chef du service des forges et fonderies au Dépôt central (253). — *Laude* (C. E.), rentre à la 10e batt. du 10e rég. (262²). — *Blanche*, classé à l'état-maj. gén. du ministre (2e bureau) [continuera à compter à sa batterie] (532). — *Braive*, classé à la 6e batt. du 37e rég. (677).

Capitaines en 2e. — II. MM. *Vallier*, classé à la 13e batt. du 27e rég. et nommé membre de la Commission d'expériences de Calais (85). — *Dehné*, classé à la 1re batt. du 7e rég. et nommé au commandement de l'artill. de l'arrond. de Mascara (190). — *Chalvet*, classé à la 12e batt. du 10e rég. et nommé adjoint à la direction de Versailles (201 *bis*). — *Maisse*, classé à la 12e batt. du 8e rég. (maintenu dans son emploi) (248). — *Laligant* (M.), nommé adj. à l'École de pyrotechnie (continuera à compter à sa batt.) (259). — *Willaume*, classé à la 13e batt. du 21e rég. (maintenu dans son emploi) (424). — *Legrand* (J. J.), nommé adj. à la direction de Lyon (continuera à compter à sa batterie) (514). — *Courtin*, nommé instructeur d'équitation et de conduite des voitures au 11e rég. (533). — *de Montessus*, classé à la 11e batt. du 22e rég. et nommé adj. à la direction de Versailles (534). — *Mayer* (E.), nommé professeur à l'École régionale de tir du camp du Ruchard (continuera à compter à sa batt.) (536).

III. Mis en non-activité par retrait d'emploi (20 septembre) : M. *Traversier* (252).

Lieutenants en 1er. — I. Promus *Capitaines en 2e* (3 septembre) : 13 MM. *Kempff*, classé à la 9e batt. du 24e rég. — *Spitz*, classé à la 10e batt. du 19e rég. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Tulle (15). — *Tondut*, classé à la 7e batt. du 84e rég. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Tulle (16). — *Lanaud*, nommé trésorier du 20e rég. (17). — *Gangloff* (E.), classé à la 7e batt. du 25e rég. (18). — *Burger* (A. P.), classé à la 13e batt. du 38e rég. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Saint-Étienne (19). — *de Massacré*, classé à la 6e batt. du 13e rég. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Tulle (20). — *Discors*, classé à la 10e batt. du 9e rég. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Tulle (21).

— *Pillot*, classé à la 6e batt. du 38e rég. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Saint-Étienne (22). — *Hartmann* (G. L.), classé à la 4e batt. du 18e rég. et nommé adj. à la fonderie de Bourges (61). — *de Villeméjane*, classé à la 4e batt. du 16e rég. et nommé adj. à la fonderie de Bourges (63). — *Berge* (P. J. B. M.), classé à la 9e batt. du 6e rég. et nommé adj. aux forges du Centre (65). — *Azire*, classé à la 5e batt. du 12e rég. (continuera à suivre un cours spécial à l'École d'appl. de l'artillerie et du génie) (234²).

II. MM. *Hugon* (P. E.), classé à la 9e batt. du 20e rég. et nommé professeur d'artillerie et de fortification à l'École d'appl. de cavalerie à Saumur (73). — *Rivals* (J. M. A.), classé à la 3e batt. du 5e rég. et mis à la disposition du ministre de la marine et des colonies (102). — *Bertrand de Boucheporn*, classé à la 1re batt. du 12e rég. (continuera à suivre les cours de l'École supérieure de guerre) (115). — *Tracou*, classé à la 7e batt. du 28e rég. (continuera à suivre les cours de l'École supérieure de guerre) (116). — *Pichot*, rentre à la 6e batt. du 1er rég. (143). — *Harlé* (A. H. L.), classé à la 10e batt. du 9e rég. (continuera à suivre les cours de l'École supérieure de guerre) (153).— *Ruch*, classé à la 10e batt. du 36e rég. (continuera à suivre les cours de l'École supérieure de guerre) (161).— *Germain* (E. G. P.), rentre à la 8e batt. du 28e rég. (209). — *Balay*, classé à la 8e batt. du 25e rég. (231). — *Lerat*, classé à la 3e batt. du 12e rég. (234²). — *Malibran*, classé à la 13e batt. du 33e rég. (248). — *Monnier* (M. M. X. G.), rentre à la 7e batt. du 4e rég. (272). — *de la Chaise*, désigné pour suivre les cours de l'École d'appl. de cavalerie (continuera à compter à sa batterie) (279). — *Pigeon*, rentre à la 8e batt. du 29e rég. (293). — *Vérand*, classé à la 5e comp. du 1er rég. d'art.-pont. (301). — *Parreau*, rentre à la 5e batt. du 7e rég. (332). — *Bellanger* (H.), rentre à la 4e bat. du 17e rég. (338). — *Le Mahieu*, désigné pour suivre les cours de l'École d'appl. de cavalerie (continuera à compter à sa batterie) (342). — *Lebuy dit Catherin*, classé à la 1re batt du 32e rég. (343). — *Huot* (C. P. A.), classé à la 1re batt. du 21e rég. (350). — *Chevalier* (C. O.), désigné pour suivre les cours de l'École d'appl. de cavalerie (continuera à compter à sa batterie) (372). — *Rolet*, classé à la 9e batt. du 26e rég. (maintenu dans son emploi) (397). — *Renaut* (C. M. J.), rentre à la 12e batt. du 12e rég. (419). — *Chabert* (G. G.), classé à la 5e batt. du 11e rég. (423). — *Duval de Fraville*, rentre à la 3e batt. du 22e rég. (425). — *Souriau*, rentre à la 13e batt. du 33e rég. (441). — *Spilleux*, rentre à la 5e batt. du 32e rég. (443). — *Ruel*, classé à la 6e batt. du 24e rég. (444). — *Herr*, désigné pour suivre les cours de l'École d'appl. de cavalerie (continuera à compter à sa batterie) (455). — *Baric* (M. D. H. E.), classé à la 13e batt. du 9e rég. (459). — *Chastel*, classé à la 5e batt. du 8e rég. (467). — *Jacquot* (N. A.), classé à la

7e batt. du 31e rég. (470). — *Matton*, rentre à la 3e batt. du 36e rég. (479). — *Battet*, classé à la 6e batt. du 27e rég. (489). — *Vidal* (J. J. G. P.), classé à la 10e batt. du 21e rég. (495). — *Boyer* (R. T. H.), rentre à la 10e batt. du 6e rég. (498). — *Danion*, rentre à la 10e batt. du 10e rég. (504). — *Collot* (A. F. N.), classé à la 8e batt. du 35e rég. (511). — *Bellon*, classé à la 6e batt. du 19e rég. (520). — *Balfourier*, rentre à la 12e batt. du 20e rég. (522). — *Verlaque*, classé à la 6e batt. du 9e rég. (528). — *Vergès* (R. J.), classé à la 3e batt du 3e rég. (530). — *Ciriale*, rentre à la 11e batt. du 11e rég. (531). — *Conte* (M. J. P.), classé à la 8e batt. du 9e rég. (3).

Lieutenants en 2e. — I. Nommés *Lieutenants en* 1er (3 septembre) : (13) MM. *Lapicque*, classé à la 2e batt. du 12e rég. (22). — *Delabrouille*, classé à la 9e comp. du 1er rég. d'art.-pont. (23). — *Schæffer* (M. J. E. P.), classé à la 1re batt. du 18e rég. (24). — *Papillon*, maintenu à la 1re batt. du 34e rég. (25). — *Vieille*, classé à la 10e batt. du 5e rég. (26). — *Brolly*, classé à la 2e batt. du 38e rég. (27). — *Denis* (P. A.), classé à la 14e comp. du 1er rég. d'art.-pont. (28). — *Riss*, classé à la 2e batt. du 11e rég. (29). — *Gendron*, classé à la 4e batt. du 37e rég. et désigné pour suivre les cours de l'École d'appl. de cavalerie (30). — *Croizade*, classé à la 1re batt. du 23e rég. (31). — *Conte-Grandchamp*, classé à la 1re batt. du 37e rég. (32). — *Franckhauser*, classé à la 3e batt. du 35e rég. (33). — *de Bruc*, classé à la 10e batt. du 7e rég. (34).

II. *Boscher* (P. E. M.), désigné pour les cours de l'École d'appl. de cavalerie (continuera à compter à sa batterie) (48). — *Lagneau*, rentre à la 8e batt. du 15e rég. (55). — *Grandmange*, rentre à la 3e batt. du 32e rég. (71). — *Bapst* (E. A.), désigné pour suivre les cours de l'École d'appl. de cavalerie (continuera à compter à sa batterie) (78). — *Delmotte* (N. V.), désigné pour suivre les cours de l'École d'appl. de cavalerie (continuera à compter à sa batterie) (91). — *Lacroix* (M. P.), désigné pour suivre les cours de l'École d'appl. de cavalerie (continuera à compter à sa batterie) (96). — *Michelez*, désigné pour suivre les cours de l'École d'appl. de cavalerie (continuera à compter à sa batterie) (115). — *Ruaulx de la Tribonnière* (G. J. A. M.), désigné pour suivre les cours de l'École d'appl. de cavalerie (continuera à compter à sa batterie) (124). — *Baldy* (M. M. E.), désigné pour suivre les cours de l'École d'appl. de cavalerie (continuera à compter à sa batterie) (129). — *Regnault* (L. C. J.), classé à la 7e batt. du 38e rég. (141). — *Roisin* (A. J.), désigné pour suivre les cours de l'École d'appl. de cavalerie (continuera à compter à sa batterie) (159). — *Aubrat*, désigné pour suivre les cours de l'École d'appl. de cavalerie (continuera à compter à sa batterie (166). — *Arnaud*, rentre à la 5e batt. du 5e rég. (204). — *Courtès* (P. A. M.

G.), rentre à la 2e batt. du 5e rég. (243). — *Lamorlette,* rentre à la 5e batt. du 29e rég. (246).

III. Démissionnaire (20 septembre) : M. *Paya* (161).

Décédé (1er octobre) : M. *Margot* (M. H. A.) (209).

Sous-Lieutenants. — I. Promus *Lieutenants en 2e*, pour prendre rang du 1er octobre (20 septembre) : (132) MM. *Baquet,* classé à la 11e batt. du 13e rég. — *Bourgeois* (J. E. R.), classé à la 13e batt. du 13e rég. — *Stammler,* classé à la 7e batt. du 12e rég. — *Le Bescond de Coatpont,* classé à la 11e batt. du 22e rég. — *Paloque,* classé à la 4e batt. du 23e rég. — *Bouzerand* (E.), classé à la 4e batt. du 4e rég. — *Lancrenon,* classé à la 1re batt. du 5e rég. — *Blondel* (M. C. L. F.), classé à la 1re batt. du 32e rég. — *Welter,* classé à la 4e batt. du 12e rég. — *Sainte-Claire Deville,* classé à la 2e batt. du 13e rég. — *Rouget* (G.), classé à la 2e batt. du 36e rég. — *Juge,* classé à la 6e batt. du 23e rég. — *de Maupeou* (M. A.), classé à la 4e batt. du 22e rég. — *Sabattier,* classé à la 3e batt. du 12e rég. — *Laboria,* classé à la 8e batt. du 11e rég. — *Grand* (A. H.), classé à la 13e batt. du 12e rég. — *Audry* (P. J. L.), classé à la 3e batt. du 36e rég. — *Pannetier,* classé à la 4e batt. du 2e rég. — *Balland* (E. G. H.), classé à la 13e batt. du 11e rég. — *Lusson* (J. P.), classé à la 9e batt. du 23e rég. — *Mortureux* (G. A.), classé à la 6e batt. du 22e rég. — *Morel* (L. J.), classé à la 6e batt. du 11e rég. — *Bernardon,* classé à la 1re batt. du 11e rég. — *Lepidi* (P. J. S. F.), classé à la 4e batt. du 18e rég. — *Anus,* classé à la 9e batt. du 18e rég. — *Larue,* classé à la 6e batt. du 34e rég. — *Kappès,* classé à la 2e batt. du 11e rég. — *Courbebaisse,* classé à la 11e batt. du 34e rég. — *Saussié,* classé à la 5e batt. du 22e rég. — *Deslandres,* classé à la 4e batt. du 32e rég. — *Boivin* (A. E.), classé à la 4e batt. du 1er rég. — *Dira,* classé à la 8e batt. du 18e rég. — *Clautrier,* classé à la 5e batt. du 20e rég. — *Phelip,* classé à la 2e batt. du 32e rég. — *Lachaussée,* classé à la 7e batt. du 2e rég. — *Maslevergne de Fressiniat,* classé à la 2e batt. du 34e rég. — *Magnant,* classé à la 8e batt. du 30e rég. — *Favart,* classé à la 7e batt. du 16e rég. — *de Gay,* classé à la 6e batt. du 7e rég. — *Leduc,* classé à la 6e batt. du 8e rég. — *Magnan* (E. F.), classé à la 2e batt. du 24e rég. — *Dumay,* classé à la 5e batt. du 10e rég. — *Beuvain de Beauséjour,* classé à la 8e batt. du 5e rég. — *Le Grain,* classé à la 4e batt. du 17e rég. — *Ray* (G. L.), classé à la 3e batt. du 6e rég. — *Candelier,* classé à la 13e batt. du 27e rég. — *Maurouard,* classé à la 9e batt. du 30e rég. — *Grindelle,* classé à la 5e batt. du 2e rég. — *Poupinel,* classé à la 1re batt. du 34e rég. — *Auber,* classé à la 2e comp. du 2e rég. d'art.-pont. — *Vallée,* classé à la 6e batt. du 5e rég. — *de l'Espée,* classé à la 9e batt. du 8e rég. — *Hervey,* classé à la 5e batt. du 26e rég. — *Robert* (F. X. P. C.), classé à la 6e batt. du 25e rég. — *Mayor de*

Montricher, classé à la 13e batt. du 38e rég. — *Portaëls*, classé à la 11e bat. du 8e rég. — *Belloc* (P.), classé à la 12e batt. du 18e rég. — *Mengin Lecreulx*, classé à la 1re batt. du 35e rég. — *Piærron de Mondésir*, classé à la 2e batt. du 33e rég. — *Catrice*, classé à la 2e batt. du 27e rég. — *Lestourgie* (B. M. V. M.), classé à la 13e batt. du 16e rég. — *Poulain*, classé à la 8e batt. du 2e rég. — *Giraud* (L. J. B. F.), classé à la 11e batt. du 4e rég. — *Janet*, classé à la 2e batt. du 25e rég. — *Hadamard*, classé à la 6e batt. du 16e rég. — *Geay*, classé à la 5e batt. du 27e rég. — *Bernier*, classé à la 10e batt. du 17e rég. — *Rulland*, classé à la 5e batt. du 6e rég. — *Amet*, classé à la 2e comp. du 1er rég. d'art.-pont. — *Darde*, classé à la 4e batt. du 31e rég. — *Vaidy*, classé à la 8e batt. du 26e rég. — *Bruneau* (L. J. A. E. A.), classé à la 8e batt. du 20e rég. — *Pougeard-Dulimbert*, classé à la 11e batt. du 21e rég. — *Demangel*, classé à la 11e batt. du 25e rég. — *Lèques* (J. M. M.), classé à la 13e batt. du 21e rég. — *Picard* (L. M. C.), classé à la 12e batt. du 17e rég. — *Le Goff*, classé à la 13e batt. du 31e rég. — *Delsol* (J. P. L.), classé à la 12e batt. du 25e rég. — *Régis*, classé à la 3e batt. du 24e rég. — *Girard* (P. H. P.), classé à la 9e comp. du 2e rég. d'art.-pont. — *Huguet d'Etaules*, classé à la 4e comp. du 2e rég. d'art.-pont. — *de Crespin de Billy*, classé à la 12e batt. du 26e rég. — *de Brunel de Bonneville Colomb*, classé à la 6e batt. du 6e rég. — *Leclerc de Juigné de Lassigny*, classé à la 11e batt. du 19e rég. — *Breslt*, classé à la 9e batt. du 19e rég. — *Bayle* (H. A.), classé à la 4e batt. du 24e rég. — *Faure* (G. P. D.), classé à la 3e batt. du 33e rég. — *Nivelle*, classé à la 12e batt. du 19e rég. — *Guède*, classé à la 6e batt. du 31e rég. — *Percher*, classé à la 12e batt. du 7e rég. — *Cousin* (A. J. A. L.), classé à la 4e batt. du 6e rég. — *Brisac* (P. E.), classé à la 11e batt. du 33e rég. — *Haffner*, classé à la 7e comp. du 2e rég. d'art.-pont. — *Bertrand* (H. L. R.), classé à la 5e batt. du 14e rég. — *Estienne*, classé à la 6e batt. du 14e rég. — *Robert* (L. E. M.), classé à la 7e batt. du 7e rég. — *Olive* (J. M.), classé à la 9e batt. du 31e rég. — *Aved de Loizerolle*, classé à la 4e batt. du 27e rég. — *Dorgeot*, classé à la 2e batt. du 29e rég. — *Forgues Lamarque*, classé à la 11e batt. du 9e rég. — *Lepidi* (E. A. J.), classé à la 10e batt. du 14e rég. — *Dargelos*, classé à la 8e batt. du 24e rég. — *Besson* (J. M. L.), classé à la 3e batt. du 31e rég. — *Terras*, classé à la 5e batt. du 9e rég. — *Barbier* (J. L.), classé à la 11e batt. du 31e rég. — *Demy*, classé à la 1re batt. du 10e rég. — *Valabrègue* (M. M. F.), classé à la 5e batt. du 31e rég. — *Portail*, classé à la 6e batt. du 15e rég. — *Gossart* (L. B. A.), classé à la 3e batt. du 29e rég. — *Uzac*, classé à la 11e batt. du 37e rég. — *Priestley*, classé à la 10e batt. du 27e rég. — *Bachet*, classé à la 10e batt. du 28e rég. — *Leblanc* (L. E. G.), classé à la 4e batt. du 15e rég. — *Merle* (P. L.), classé à la

5e batt. du 15e rég. — *Marguin*, classé à la 12e batt. du 15e rég. — *Curé*, classé à la 12e batt. du 33e rég. — *Anthoine*, classé à la 3e batt. du 37e rég. — *Barinque*, classé à la 9e batt. du 3e rég. — *Quelle*, classé à la 4e batt. du 37e rég. — *Couvrat Desvergnes*, classé à la 7e batt. du 1er rég. — *Magnabal*, classé à la 6e batt. du 9e rég. — *Ponsart*, classé à la 9e batt. du 35e rég. — *Dubost*, classé à la 9e batt. du 1er rég. — *Cambreleng*, classé à la 4e batt. du 35e rég. — *Parfait*, classé à la 12e batt. du 3e rég. — *Beauvais*, classé à la 10e batt. du 1er rég. — *Delaperche*, classé à la 3e batt. du 28e rég. — *Dubois* (P. G.), classé à la 10e batt. du 35e rég. — *Moulin* (H. J.), classé à la 13e batt. du 28e rég. — *Alexandre*, classé à la 4e batt. du 28e rég. — *Corbin*, classé à la 7e batt. du 35e rég. — *Laurent* (J.), classé à la 12e comp. du 1er rég. d'art.-pont.

II. MM. *Herqué*, rentre à la 6e batt. du 3e rég. (136). — *de Rolland*, classé à la 2e batt. du 17e rég. (171). — *Beauchat*, classé à la 13e batt. du 35e rég. (176). — *de Sarrazin*, classé à la 12e batt. du 38e rég. (179). — *Michaud* (C. A.), désigné pour suivre les cours de l'École d'appl. de cavalerie (continuera à compter à sa batterie) (187). — *Errisson*, classé à la 2e batt. du 18e rég. (263). — *Ninnin*, désigné pour suivre les cours de l'École d'appl. de cavalerie (continuera à compter à sa batterie) (318).

Par décret du 6 septembre, sont nommés au grade de *sous-lieutenant élève d'artillerie* à l'École d'application de l'artillerie, à Fontainebleau, pour rendre rang du 1er octobre 1880, les 102 élèves de l'École polytechnique ont les noms suivent :

MM. *de Carmejane de Pierredon*. — *Lenclut*. — *de Taffanel de la Jonquières*. — *Javal*. — *Falques* (G. P. V.). — *Descamps*. — *Cheminon*. — *de Colomez de Gensac*. — *Grangez du Rouet*. — *Charles* (L. C. N.). — *Moreau* (R. J.). — *Morizot* (G.). — *Vasseur* (L. J.). — *Mauger* (J. M. E.). — *de Rivière*. — *Lacor*. — *Crozier*. — *Dejean* (P. J. A.). — *Blondeau*. — *Drappier*. — *Siben*. — *Decreus*. — *Nœtinger*. — *Théron*. — *Gazot*. — *Rouyer-le-Grand*. — *André* (L. A. E.). — *Chevreau*. — *Bertrand* (G. J. L.). — *Thionville*. — *Naud* (C. A. G.). — *Poussière*. — *Picard* (P. R.). — *de Ferrière-le-Vayer*. — *Lebas* (L. C.). — *Gerdolle*. — *Griache*. — *Dreyfus* (A.). — *Gervais* (C.). — *Génolhac*. — *Mirepoix*. — *Dentraygues*. — *de Brun*. — *de Romance*. — *Schalburg*. — *Roger* (G. V.). — *Le Diberder*. — *Huguet* (V. J. M.). — *Niclot*. — *Weinachter*. — *Baudier*. — *Schlesser*. — *Parra*. — *Consigny* (L. H.). — *Séguineau*. — *Thyrion*. — *Cédié*. — *Jore*. — *Marot*. — *Lipman*. — *de Verchère*. — *Weiss* (G. H. A.). — *Bigourdan*. — *Marsat*. — *Meyer* (H.). — *Moch*. — *Dugas*. — *Désouches*. — *Sivan*. — *Seelweger*. — *Bévalet*. — *Rougeul* (L. P. J.). — *Nimier*. — *Dupont de Dinechin*. — *Fabre*

(P. E. V.). — *Canard.* — *Darnet.* — *Daubresse.* — *de Bégon de Larouzière.*— *Bastien* (G. A.).— *Lafourcade* (F. G. R.).— *Dautriche.* — *Gillot* (F. A.). — *Casanova* (J. M. J.). — *Bourdel.* — *Peloux.*— *Cachou.* — *Grassin.* — *Cazel.* — *Didier* (A. J. B.). — *Zurcher.*— *Beaufrère.* — *d'Oms de Latenay.* — *Étienne* (J. A. P.). — *Didion.* — *Martin* (E. J.). — *Madon.* — *Michels.* — *Drouhard.* — *Gangnat.* — *Remusat* (C. A. L.). — *Besson* (C.).

Train d'artillerie.

Capitaines en 1er. — II. MM. *Gonard,* classé à la 3e comp. de la 13e brig. (54). — *Bordes* (J.), classé à la 3e comp. de la 17e brig. (1).

Lieutenants en 2e. — II. MM. *Mercier* (J. B. E. A.), classé à la 5e compagnie de la 14e brigade (3). — *Amblard,* classé à la 3e compagnie de la 14e brigade (19).

Sous-Lieutenant. — II. M. *Bouin* (J.), rentré à la 3e compagnie de la 11e brigade (9).

RÉSERVE.

Artillerie.

Lieutenant en 2e. — II. M. *Derazey,* classé au 28e rég.

Sous-Lieutenants. — I. Promus (20 septembre) : MM. *Gentilliez,* classé au 17e rég. — *Delafon,* classé au 33e rég. — *Turquet,* classé au 33e rég. — *Guillemain,* classé au 33e rég.— *Dupré-Goudal,* classé au 37e rég. — *Clair,* classé au 1er rég. — *Descotte,* classé au 20e rég. — *Chamecin,* classé au 2e rég. — *Thivel,* classé au 38e rég. — *Chardiny,* classé au 38e rég. — *Pomarel,* classé au 6e rég. — *Alibert,* classé au 38e rég. — *Vellen,* classé au 19e rég. — *Verdier,* classé au 18e rég.

II. MM. *Puyol,* classé au 10e rég. — *Bougeret,* classé au 10e rég. — *Hennequin* (L. F.), classé au 26e rég.

III. Passés dans l'armée territoriale (3 septembre) : MM. *Gourd.* — *Chauffard.* — *Desmazières-Marchand.* — *Gontier.*

Démissionnaires (4 septembre) : M. *Gattelet.* — (13 septembre) : M. *Vautier.* — (20 septembre) : MM. *Frédy de Coubertin.* — *Barrière* (P.).

Train d'artillerie.

Sous-Lieutenants. — I. Promus (20 septembre) : MM. *Gabreau,* classé à la 3e compagnie de la 2e brigade. — *Bourges,* classé à la 1re compagnie de la 5e brigade. — *Lazard,* classé à la 2e compagnie de la 5e brigade.

ARMÉE TERRITORIALE.

Artillerie.

Lieutenant-Colonel. — I. Promu (31 août) : M. *Bourgeois* (A. A. H.), affecté au service d'état-major.

Chefs d'Escadron. — I. Promus (13 septembre) : MM. *Ferey,* affecté au service d'état-major. — (27 septembre) : *Simon* (F. E.), classé au 6e rég.

Capitaines en 1er. — I. Promu (27 septembre) : M. *Poulleau,* classé à la 17e batt. du 8e rég.

II. M. *Belhomme,* classé à la 10e batt. du 3e rég.

Capitaines en 2e. — II. MM. *Clesse*, classé à la 10e batt. du 13e rég. — *de la Rochefoucauld-Bayers,* classé à la 9e batt. du 11e rég.

Lieutenants en 1er. — I. Promus (27 septembre) : MM. *Rouge,* classé à la 6e batt. du 4e rég. — *Canet,* classé à la 4e batt. du 7e rég.

III. Démissionnaire (17 septembre) : M. *Eymard-Rapine.*

Sous-Lieutenants. — I. Venus de la réserve de l'armée active (3 septembre) : MM. *Gourd,* classé à la 1re batt. du 14e rég. — *Chauffard,* classé au 2e rég. pour être adjoint au chef d'escadron commandant les batt. 9, 10, 11, 12 et 20. — *Desmazières-Marchand,* classé à la 14e batt. du 5e rég. — *Gontier,* classé à la section de munitions à la suite de la 24e batt. du 1er rég.

Promus (27 septembre) : MM. *Rollet,* classé à la 20e batt. du 14e rég. — *Villemur,* classé à la 7e batt. du 18e rég.

II. MM. *Delattre,* classé à la 7e batt. du 3e rég. — *Salel de Chastenet,* classé à la 20e batt. du 3e rég.

III. Démissionnaire (27 septembre) : M. *Thomas* (H. M.).

Train d'artillerie.

Capitaines en 1er. — I. Promus (26 septembre) : MM. *Rolland* (F. J.), classé à 1re compagnie de la 3e région. — *Neuveux,* classé à la 2e compagnie de la 6e région.

Sous-Lieutenants. — III. Rayé des cadres pour infirmités incurables (3 septembre) : M. *Lefebvre* (H. L. N.).

Démissionnaire (17 septembre) : M. *Palis.*

EMPLOYÉS.

Garde principal de 2e classe. — III. Retraité (4 septembre) : M. *Magnier.*

Garde de 1re classe. — III. Retraité (17 septembre) : M. *Wagner* (G.).

Garde de 2e classe. — III. Retraité (17 septembre) : M. *Moris.*

Gardes de 3e classe. — I. Promus *Gardes de 2e classe* (6 septembre) : MM. *Cartan,* maintenu à son poste. — *Leymonie,* maintenu à son poste. — *Loillier,* maintenu à son poste.

II. M. *Godin,* classé à l'état-major du général commandant l'artillerie en Algérie, à Alger.

III. Décédé (7 septembre) : M. *Deck.*

Promus Gardes de 3e classe. — *Comptables* (6 septembre) : MM. *Lengert,* classé à la direct. de Grenoble. — *Paquet,* classé à la direct. d'Oran.

Chef ouvrier : M. *Klein,* classé à la sous-inspection des forges du Nord, à Mézières.

Contrôleur principal de 1re classe. — III. Retraité (4 septembre) : M. *Haillez.*

Contrôleur de 3e classe. — III. Retraité (4 septembre) : M. *Clause* (N. N.).

Promu Contrôleur de 3e classe. — (6 septembre) : M. *Picard,* classé à la direction d'Alger.

Ouvriers d'état de 1re classe. — I. Promu *Garde* de 3e classe (6 septembre) : M. *Klein.*

III. Retraités (4 septembre) : M. *Didier.* — (23 septembre) : M. *Amen.*

Ouvrier d'état de 2e classe. — II. M. *Merienne,* classé à Paris, direction de Vincennes.

Promu Ouvrier d'état de 2e classe. — (6 septembre) : M. *Leclerc,* classé à la direction de Clermont-Ferrand.

Gardiens de batterie de 1re classe. — II. MM. *Cassier,* classé au fort Saint-Elme, direction de Toulon. — *Orriard,* classé au fort Penthièvre, direction de Brest. — *Portier,* classé à Milianah, direction d'Alger.

III. Retraités (4 septembre) : MM. *Guyon.* — *Bessières.* — (23 septembre) : MM. *Florentin.* — *Aubry.*

Gardiens de batterie de 2e classe. — I. Promus *Gardiens de batterie de 1re classe* (6 septembre) : MM. *Burckhardsmeyer,* maintenu à son poste. — *Huser,* maintenu à son poste.

Chefs Armuriers de 1re classe. — I. Promu *Contrôleur de 3e classe* (6 septembre) : M. *Picard.*

II. MM. *Schlieselhuber,* classé au 33e rég. d'artillerie.—*Rossinfosse,* classé au 26e rég. d'infanterie.

Chefs Armuriers de 2e classe. — I. Promus *Chefs armuriers de 1re classe* (6 septembre) : MM. *Gouvin.* — *Dutranoy.* — *Wagner* (J.). — *Hildenbrand.* — *Mourier,* maintenus à leur corps.

II. MM. *Rœckel,* classé au 118e rég. d'infanterie. — *Lien,* classé au 58e rég. d'infanterie. — *Michel,* classé au 8e rég. de cuirassiers. — *Burstert,* classé au 3e rég. de spahis. — *Eisenmenger,* classé au 14e rég. de dragons. — *Lantz,* classé au 7e rég. de chasseurs. — *Bouscarle,* classé au 4e rég. de hussards. — *Peuch,* classé au 11e rég. de chasseurs. — *Belfinger,* classé au 8e rég. de hussards.

Promus chefs Armuriers de 2e classe. — (6 septembre) : MM. *Yerlès,* classé au 19e bataillon de chasseurs à pied. — *Pachet,* classé au 11e bataillon de chasseurs à pied. — *Schamber,* classé au 10e bataillon de chasseurs à pied. — *Mazière,* classé au 12e bataillon de bataillon de chasseurs à pied. — *Thibault,* classé au 16e bataillon de chasseurs à pied. — *Noirfalisse,* classé au 14e bataillon de chasseurs à pied.

PARTIE OFFICIELLE

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU JOURNAL MILITAIRE OFFICIEL.

§ 1. — RELEVÉS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

23 septembre 1880. — Décret qui nomme M. le général de division Farre Ministre de la guerre (n° 50, p. 343).

16 juillet. — Circulaire ministérielle : Au sujet de la réforme du matériel de couchage auxiliaire existant dans les corps de troupe (50-344).

6 septembre. — Décision ministérielle relative à l'instruction donnée dans les régiments de cavalerie et à la constatation des résultats (50-344).

14 septembre. — Circulaire ministérielle : Matériel du service de l'habillement et du campement qui doit être délivré à titre de prêt ou de dépôt (50-348).

14 septembre. — Décision ministérielle relative au port du pantalon de coutil par les officiers de toutes armes (50-349). [*Voir plus loin*].

Partie supplémentaire.

31 août. — Circulaire ministérielle : Envoi d'une notice indiquant les conditions d'admission aux emplois d'officiers de réserve et de l'armée territoriale attachés à l'intendance militaire (68-445).

30 août. — Décret qui reporte à l'exercice 1880 une somme de 13 000 francs non employée sur le crédit de 26 848 francs 40 centimes ouvert au Ministre de la guerre, au titre du budget ordinaire de l'exercice 1879 (70-461).

30 août. — Circulaire ministérielle : Envoi en congé des militaires libérables d'ici au 30 juin 1881. — Envoi dans la disponibilité

des militaires de la deuxième portion de la classe de 1878 (70-462).

31 août. — Liste des officiers du 1er régiment du génie qui ont pris part aux opérations préliminaires de siège exécutées en 1879 devant les ouvrages de Saint-Cyr, et auxquels le Ministre a accordé un témoignage de satisfaction par lettre collective (70-465).

3 septembre. — Décret portant ouverture au Ministre de la guerre, sur le budget ordinaire de l'exercice 1878 (chapitre XII, Habillement), d'un crédit de 3 750 francs (71-469).

3 septembre. — Décret portant ouverture au Ministre de la guerre, sur le budget ordinaire de l'exercice 1879 (chapitre XII, Habillement), d'un crédit de 12 583 francs 33 centimes (71-470).

31 août. — Décision ministérielle relative au renvoi aux dépôts de leurs corps des militaires dont le séjour à Paris sera reconnu dangereux (71-471).

13 septembre. — Circulaire ministérielle : Exécution du décret du 28 juin 1878, sur les engagements volontaires (71-472).

13 septembre. — Bulletin indiquant les corps pour lesquels les engagements volontaires sont ouverts, et le chiffre maximum des engagements à recevoir pour chaque corps (71-473). [*Voir plus loin.*]

15 septembre. — Note interprétative des décisions ministérielles concernant l'achat des ouvrages de MM. Charbonneau et Blochet (71-475).

7 septembre. — Avis de la mise en exploitation de nouvelles voies ferrées (71-476).

15 juillet. — Bulletin rectificatif et complémentaire de l'instruction du 15 juillet 1878 pour l'appel annuel des réservistes (72-477).

20 septembre. — Décret portant ouverture au Ministre de la guerre, d'un crédit de 57 134 fr. 37 c. sur le compte de liquidation de l'exercice 1879 (74-535).

20 septembre. — Décret portant ouverture au Ministre de la guerre, d'un crédit de 3 000 fr. sur le budget ordinaire de l'exercice 1880 (74-536).

20 septembre. — Décret qui reporte à l'exercice 1881 une somme de 6 900 000 fr. non employée sur un crédit de 42 689 500 fr.

ouvert au Ministre de la guerre, sur le compte de liquidation de l'exercice 1878 (74-537).

20 septembre. — Note ministérielle indiquant la destination à donner aux accessoires de caisses de tambour appartenant au service de la masse individuelle (74-539).

21 septembre. — Officiers du 10e régiment d'infanterie qui ont mérité soit une lettre de satisfaction particulière, soit une lettre d'éloges, pour travaux de levé des environs d'Auxonne (74-540).

27 septembre. — Officier de cavalerie ayant mérité une lettre d'éloges pour le zèle consciencieux avec lequel il a exécuté un travail topographique dont il a été chargé en 1880 (74-540).

28 septembre. — Énumération des feuilles de la nouvelle édition zincographique de la carte de France qui seront publiées à la date du 15 novembre 1880 (74-541.) [*Voir plus loin*].

1er octobre. — Avis de l'ouverture de nouvelles voies ferrées (74-542).

2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

14 septembre 1880. — *Décision ministérielle relative au port du pantalon de coutil par les officiers de toutes armes.* (In extenso.)

Le Ministre de la guerre a arrêté les dispositions suivantes au sujet du port du pantalon de coutil par les officiers de toutes armes :

Cet effet est confectionné en coutil crémé ou demi-blanchi (30 fils en chaîne et 28 fils en trame au centimètre carré). Il est identique au pantalon d'ordonnance, en ce qui concerne la coupe et les dimensions.

Le pantalon de coutil est obligatoire pour les officiers non montés, toutes les fois que la troupe est en pantalon de treillis. Il est facultatif le matin en dehors du service (et pour les officiers chargés de la surveillance des corvées et des exercices gymnastiques) pendant une période de l'année dont la durée est déterminée, suivant la température moyenne de la garnison, par le commandant d'armes.

Le port du pantalon de coutil est interdit à cheval.

Ces dernières dispositions sont applicables aux officiers sans troupe et aux employés militaires.

Partie supplémentaire.

13 septembre 1880. — *Bulletin indiquant les corps pour lesquels les engagements volontaires sont ouverts, et le chiffre maximum des engagements à recevoir pour chaque corps.* (Extrait).

Les 1er, 2e, 4e, 5e, 6e, 7e, 8e, 10e, 11e, 14e, 15e, 16e, 17e, 18e 19e, 20e, 21e, 22e, 23e, 24e, 25e, 26e, 27e, 28e, 29e, 30e, 31e, 32e, 33e, 34e, 35e, 36e, 37e et 38e régiments d'artillerie. 25
(Y compris le train d'artillerie.)

Les 3e, 9e, 12e et 13e régiments d'artillerie 35
(Y compris le train d'artillerie.)

Les 1er et 2e régiments d'artillerie-pontonniers 10

Les 1re, 2e, 3e, 4e, 5e, 6e, 7e, 8e, 9e et 10e compagnies d'ouvriers d'artillerie . . . . . »

(Le nombre des engagés volontaires reste indéterminé ; il dépendra des besoins des arsenaux.)

28 septembre 1880. — *Énumération des feuilles de la nouvelle édition zincographique de la carte de France qui seront publiées à la date du 15 novembre 1880.*

Castelnau. . . .	N.-O.	N.-E.	S.-O.	S.-E.
Arles.	N.-O.	N.-E.	S.-O.	S.-E.
La Couronne . .	N.-O.	N.-E.		
Réthel	N.-O.	N.-E.	S.-O.	S.-E.
Ceret.	N.-O.	N.-E.	S.-O.	S.-E.
Perpignan. . . .	N.-O.	S.-O.		

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 1er au 31 octobre 1880).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

Général de division. — Il. M. le général *de Miribel,* nommé au commandement de la 28e division d'infanterie (14e corps) et des subdivisions de région de Montélimart, Gap, Romans et Vienne.

Général de brigade. — Décédé (28 octobre) : M. le général *Lecœuvre.*

Passé dans la 2e section du cadre de l'Etat-major général (réserve) (16 novembre) : M. le général *Mauger.*

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

Artillerie.

COLONELS. — II. M. *Clarinval,* nommé directeur à Oran (5).

III. Retraité (14 octobre) : M. *Viguier* (18).

CHEFS D'ESCADRON. — II. MM. *Vaucheret,* nommé professeur du cours de tactique appliquée de l'artillerie à l'École supérieure de guerre (9). — *Desveaux,* classé à l'État-maj. part. et nommé commandant de l'artill. de l'arrond. des forts de la rive droite de la Saône à Lyon (29). — *Gibouin,* nommé chef d'État-maj. de l'artill. en Algérie (95). — *Morio* (C. H.), nommé adjoint à la direction de Lyon (116). — *Rayne* (J. A. M.), relevé de ses fonctions de major (continuera à compter à son rég.) (213). — *Jouffret,* nommé commandant de l'artill. de l'arrond. de Palaiseau (6). — *Peigné* (P.), classé à l'État-maj. part. et nommé adjoint (pour ordre) à la direction d'Alger, étant désigné pour diriger l'une des brigades topographiques qui opéreront en Algérie pendant l'année 1881 (76).

III. Retraité (14 octobre) : M. *de Malézieux du Hamel* (166).

CAPITAINES EN 1er. — II. MM. *de la Foye,* désigné pour faire fonct. de major au 7e rég. (continuera à compter à sa batt.) (80). — *Herment* (L.), classé au 16e rég. et désigné pour faire fonct. de major (91). — *Verchère,* classé à l'État-maj. part. et nommé aide de camp de M. le général *Pourrat* (213). — *Thorel,* classé à la 6e batt. du 37e rég. (303). — *Brun* (J. J.), admis à suivre les cours de l'École supérieure de guerre (continuera à compter à sa batt.) (488). — *Beaudenom de Lamaze,* classé à l'État-maj. part. (continuera à suivre les cours de l'École supérieure de guerre) (507). — *Marais* (L.), nommé professeur adjoint du cours d'artill. à l'École d'applic. de l'artill. et du génie (524). — *Welsch,* classé à la 10e batt. du 29e rég. (618). — *Braive,* classé à l'État-maj. part. et nommé inspecteur des études à l'École polytechnique (677).

CAPITAINES EN 2e. — I. Nommés *Capitaines en* 1er (3 novembre), 6 : MM. *Willème,* classé à la 8e batt. du 27e rég. (33). — *Charles* (J. J.), classé à la 13e batt. du 27e rég. (34). — *Danjoud,* maintenu dans son emploi (35). — *Belorgey,* maintenu à sa batt. (36). — *Limouzin,* maintenu dans son emploi (37). — *Parent* (C. A.), classé à la 9e comp. du 2e rég. d'art.-pont. (38).

II. MM. *Brongniart* (F. P.), admis à suivre les cours de l'École supérieure de guerre (continuera à compter à sa batt.) (49). — *Péchot,* admis à suivre les cours de l'École supérieure de guerre (continuera à compter à sa batt.) (86). — *Leclerc* (J. M. G. S.), classé à la 11e batt. du 20e

rég. (maintenu dans son emploi) (203). — *Chailley*, classé à la 2e batt. du 5e rég. et admis à suivre les cours de l'École supérieure de guerre (254). — *Bried*, classé à la 4e batt. du 27e rég. et désigné pour faire fonctions d'adj.-major (359). — *Dieudonné* (G. A. L.), admis à suivre les cours de l'École supérieure de guerre (continuera à compter à sa batt.) (399). — *Luc* (L. A. A.), nommé adjoint à la direction de Bourges (continuera à compter à sa batt.) (443). — *Pettelot*, admis à suivre les cours de l'École supérieure de guerre (continuera à compter à sa batt.) (495). — *Gallian*, nommé adjoint à l'École de pyrotechnie (continuera à compter à sa batt.) (497). — *Warin* (J. M. S.), admis à suivre les cours de l'École supérieure de guerre (continuera à compter à sa batt.) (500). — *Fischer* (A. F.), admis à suivre les cours de l'École supérieure de guerre (continuera à compter à sa batt.) (501). — *Roos*, nommé instructeur d'équitation et de conduite de voitures au 26e rég. (504). — *Lombard* (S. O. E.), classé à la 9e batt. du 27e rég. (maintenu dans son emploi) (549).

III. Retraité (14 octobre) : M. *Gros* (L. H.) (157).

Retraité étant en non-activité (14 octobre) : M. *Lorgeré*.

Lieutenants en 1er. — I. Promus *Capitaines en* 2e (3 novembre), 12 : MM. *Chays*, classé à la 3e batt. du 35e rég. et nommé adjoint à la manufacture de Tulle (23). — *Laude* (M. E. T.), classé à la 4e batt. du 10e rég. et désigné pour faire fonctions d'adj.-major (24). — *Wasse de Sainte Marie*, classé à la 9e batt. du 26e rég. et nommé adjoint à la manufacture de Tulle (25). — *Cheynet*, classé à la 3e comp. du 2e rég. d'art.-pont. et nommé adjoint à la manufacture de Saint-Étienne (26). — *Sadoux*, classé à la 13e batt. du 6e rég. (27). — *Tison*, classé à la 4e batt. du 29e rég. et désigné pour faire fonctions d'adj.-major (28). — *Perruche*, classé à la 8e comp. du 1er rég. d'art.-pont. et nommé adjoint à la manufacture de Saint-Étienne (29). — *Coullaut*, classé à la 7e batt. du 19e rég. et désigné pour faire fonctions d'adj.-maj. (30). — *Chatelain* (M. J.), classé à la 5e batt. du 19e rég. et nommé adjoint à la fonderie de Bourges (66). — *Sockeel*, classé à la 6e batt. du 17e rég. et nommé adjoint à l'atelier de constr. de Vernon (70). — *Hugon* (P. E.), classé à la 3e batt. du 10e rég. (maintenu dans son emploi) (73). — *de Lorme* (G. M. A.), classé à la 2e batt. du 23e rég. (continuera à suivre un cours spécial à l'École d'applic. de l'artill. et du génie) (355[4]).

II. MM. *Kips*, classé à la 6e batt. du 17e rég. et désigné pour commander le détachement de la 5e comp. d'ouvriers à La Fère (42). — *Jombart*, admis à suivre les cours de l'École supérieure de guerre (continuera à compter à sa batt.) (76). — *Rouquerol* (G. J. V.), classé à la 10e batt. du 19e rég. et admis à suivre les cours de l'École supérieure de guerre (80). — *Cambuzat*, désigné pour faire fonctions d'instr. d'équit. et

de conduite de voitures du 1er rég. (87). — *Sauret*, admis à suivre les cours de l'École supérieure de guerre (continuera à compter à sa batt.) (89). — *Rivals* (J. M. A.), classé à la 9e batt. du 27e rég. (maintenu à la disposition du Ministre de la marine et des colonies) (102). — *Delestrac*, admis à suivre les cours de l'École supérieure de guerre (continuera à compter à sa batt.) (113). — *Ghins*, classé à la 3e batt. du 31e rég. et admis à suivre les cours de l'École supérieure de guerre (123). — *Savare*, classé à la 3e batt. du 38e rég. et admis à suivre les cours de l'École supérieure de guerre (138). — *Berube*, admis à suivre les cours de l'École supérieure de guerre (continuera à compter à sa batt.) (144). — *Cuvillier* (A.), classé à la 4e batt. du 16e rég. (continuera à suivre les cours de l'École supérieure de guerre) (187). — *Bodet-Lacroix*, classé à la 4e batt. du 24e rég. et admis à suivre les cours de l'École supérieure de guerre (190). — *Boucher de Morlaincourt* (F. R.), admis à suivre les cours de l'École supérieure de guerre (continuera à compter à sa batt.) (251). — *Belleville* (C. H.), classé à la 4e batt. du 4e rég. (280). — *Borchard*, classé à la 9e batt. du 6e rég. et admis à suivre les cours de l'École supérieure de guerre (295). — *Jalambie*, classé à la 7e batt. du 19e rég. (491).

III. Décédé (23 octobre) : M. *Allard* (L.) (302).

LIEUTENANTS EN 2e. — I. Nommés *Lieutenants en* 1er (3 novembre), 14 : MM. *Kintgen* (C. L. E.), classé à la 9e batt. du 34e rég. (35). — *Lob-Levyt*, classé à la 11e batt. du 31e rég. (36). — *Strobel*, classé à la 1re batt. du 19e rég. (37). — *Allard* (P. G.), classé à la 9e batt. du 20e rég. (38). — *Beynet*, classé à la 3e batt. du 5e rég. (39). — *Labadens*, classé à la 12e batt. du 4e rég. (40). — *Montandon*, classé à la 4e batt. du 29e rég. (41). — *Auburtin*, classé à la 12e batt. du 31e rég. (42). — *Vermeil de Conchard*, classé à la 6e batt. du 23e rég. (43). — *Morel* (G. L.), maintenu à sa comp. (44). — *Gallimardet*, classé à la 9e batt. du 36e rég. (45). — *Luc* (E. D.), maintenu à sa batt. (46). — *Boucard* (L. E. V.), classé à la 7e batt. du 33e rég. (47). — *Boscher*, classé à la 5e batt. du 1er rég. (continuera à suivre les cours de l'École de cavalerie) (48).

II. MM. *Grandmange*, classé à la 12e batt. du 26e rég. (71). — *Gardère*, classé à la 12e batt. du 34e rég. (90). — *de Crespin de Billy*, classé à la 3e batt. du 32e rég. (87). — *Gérard* (C.), classé à la 10e batt. du 33e rég. et admis à suivre les cours de l'École d'applic. de l'artill. et du génie (248).

SOUS-LIEUTENANTS. — II. MM. *Paquier*, classé à la 10e batt. du 34e rég. et admis à suivre les cours de l'École d'applic. de l'artill. et du génie (169). — *Lemonnier* (H. M. J.), classé à la 10e batt. du 22e rég. et admis à suivre les cours de l'École d'applic. de l'artill. et du génie (195). — *Borel*, classé à la 11e batt. du 6e rég. et admis à suivre les

cours de l'École d'applic. de l'artill. et du génie (196). — *Granier de Cassagnac,* classé à la 7e batt. du 32e rég. et admis à suivre les cours de l'École d'applic. de l'artill. et du génie (297). — *Julliard* (L. M. G. A.), classé à la 9e batt. du 32e rég. et admis à suivre les cours de l'Ecole d'applic. de l'artill et du génie (304). — *Masson de Montalivet,* admis à suivre les cours de l'École d'applic. de l'artill. et du génie (continuera à compter à sa batt.) (324). — *Lan,* admis à suivre les cours de l'École d'applic. de l'artill. et du génie (continuera à compter à sa batt.) (327).

Sous-Lieutenants-Élèves. — III. Démissionnaires (14 octobre) : M. *Bigourdan.* — (22 octobre) : M. *Descamps.*

Train d'artillerie.

Capitaine en 2e. — III. Retraité (14 octobre) : M. *Brion* (P.) (11).

Lieutenant en 1er. — II. M. *Didelot,* nommé officier acheteur à titre permanent au dépôt de remonte de Sampigny (continuera à compter à sa comp.) (27).

Sous-Lieutenants.— I. Promus *Lieutenants en* 2e (23 octobre) pour prendre rang du 21 octobre : MM. *Solier,* maintenu à sa comp. (4). — *Alzenhoffer,* maintenu à sa comp. (5).

RÉSERVE.

Artillerie.

Sous-Lieutenants. — III. Démissionnaire (10 octobre) : M. *Combe* (R. F. C. F.).

Suspendu disciplinairement pendant un an (10 octobre) : M. *Gaugler.*

ARMÉE TERRITORIALE.

Artillerie.

Chefs d'escadron. — III. Décédés (11 septembre) : M. *Jocaultz.* — (27 juin) : M. *Olivier* (E. A.).

Sous-Lieutenant. — III. Décédé (23 mars) : M. *Buzy.*

EMPLOYÉS.

Garde principal de 2e classe. — III. Retraité (14 octobre) : M. *Breton.*

Garde de 1re classe. — III. Retraité (14 octobre) : M. *Gouet.*

Contrôleur de 3e classe. — III. Retraité (14 octobre) : M. *Baratier.*

Chef armurier de 2e classe. — III. Décédé : M. *Belfinger.*

PARTIE OFFICIELLE

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU JOURNAL MILITAIRE OFFICIEL.

§ 1. — RELEVÉS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

18 septembre 1880. — Note ministérielle portant modification au texte des instructions des 9 et 13 mars 1879, sur le service de l'habillement (n° 51, p. 351).

28 septembre. — Circulaire ministérielle : Au sujet de l'allocation de l'indemnité de service extraordinaire et des suppléments d'indemnité pour les visites inopinées de brigade (51-354).

30 septembre. — Circulaire ministérielle : Modifications à apporter aux articles 29, 35, 36, 37 et 38 du règlement du 31 juillet 1879, sur le service des écoles régimentaires (cours primaire et préparatoire), par suite de l'application du décret du 1er mars 1880 sur la comptabilité des corps de troupe (51-356).

30 septembre. — Note ministérielle relative aux allocations à attribuer aux hospices civils pour les malades évacués (51-362).

2 octobre. — Note ministérielle relative à la direction à donner aux militaires des compagnies mixtes du train des équipages militaires détachées en Algérie, qui ont obtenu des congés de convalescence pour en jouir en France (51-362).

30 septembre. — Décision présidentielle fixant l'indemnité de première mise d'équipement et l'indemnité d'entrée en campagne à allouer aux archivistes des bureaux d'état-major (52-365).

14 octobre. — Décret portant homologation de bornages de zones de fortifications (52-367).

14 octobre. — Décret portant homologation de bornages de polygones exceptionnels (52-368).

12 octobre. — Circulaire ministérielle : Au sujet de la solde à attribuer aux sergents-majors clairons (52-369).

14 octobre. — Circulaire ministérielle : Au sujet de l'audition des témoins dans les poursuites relatives à la désertion et à l'insoumission (53-371).

20 octobre. — Note ministérielle relative à la tonte des chevaux de l'armée (53-373).

23 octobre. — Supplément à la note ministérielle du 26 avril 1880 relative aux allocations de drap pour écussons à numéros (53-373).

29 octobre. — Décision ministérielle modifiant la composition de divers arrondissements d'artillerie (53-374). [*Voir plus loin.*]

30 octobre. — Circulaire ministérielle : Au sujet de la signature des procès-verbaux de délivrance et de reprise de fourneaux dans les batteries d'artillerie ayant une administration distincte (53-375). [*Voir plus loin.*]

2 novembre. — Circulaire ministérielle : Il sera délivré, sur leur demande, aux militaires condamnés pour désertion ou insoumission, un relevé de services constatant qu'ils ont reçu application de la loi d'amnistie du 16 mars 1880 (53-376).

4 novembre. — Note ministérielle relative à l'établissement des situations d'effectif des hommes de la disponibilité, de la réserve de l'armée active et de l'armée territoriale (53-377).

9 novembre. — Décision présidentielle portant fixation de l'indemnité annuelle du portier-consigne faisant fonctions de secrétaire-archiviste à Port-Vendres (54-379).

4 novembre. — Note ministérielle relative aux conditions de transport par mer des militaires allant aux colonies françaises ou dans les pays étrangers d'outre-mer, en vertu de congés de convalescence ou de congés à titre de soutien de famille (54-380)

8 novembre. — Modifications à la nomenclature des services de l'habillement et du campement (*Journal militaire officiel, partie réglementaire,* 2e semestre 1878, page 441) (54-381).

10 novembre. — Circulaire ministérielle : Transport à demi-tarif des hommes se rendant aux exercices de tir (54-382).

Partie supplémentaire.

24 septembre 1880. — Décision ministérielle fixant le nombre de candidats à proposer à l'inspection générale de 1880, pour le grade de sous-lieutenant dans les régiments de zouaves, et pour la médaille militaire dans les régiments de zouaves et de tirailleurs algériens (76-605).

2 octobre. — Avis d'un concours qui sera ouvert le 15 novembre 1880 pour un emploi de *chargé d'un cours facultatif de russe* à l'École supérieure de guerre (76-606).

6 octobre. — Officiers du 21e régiment d'infanterie de ligne qui ont mérité soit une lettre de satisfaction particulière, soit une lettre d'éloges pour travaux de révision de la carte de France (76-607).

8 octobre. — Circulaire ministérielle : Répartition entre les divers corps de l'armée de terre et appel à l'activité des jeunes soldats de la classe de 1879 (78-613).

23 octobre. — Décret qui nomme M. *d'Estourelles* sous-directeur à la direction de cavalerie au ministère de la guerre (79-625).

26 octobre. — Décret qui reporte à l'exercice 1879 la somme de 514,673 fr. 04 c., non employée sur un crédit de 194 000 000 fr. ouvert au Ministre de la guerre, au titre du compte de liquidation de l'exercice 1877 (79-626).

26 octobre. — Décret qui reporte à l'exercice 1879 la somme de 1 102 916 fr. 13 c., non employée sur un crédit de 102 000 000 ouvert au Ministre de la guerre, au titre du compte de liquidation de l'exercice 1878 (79-628).

21 octobre. — Note ministérielle portant réduction du prix fixé, pour le sucre, par le tarif de remboursement des trop-perçus arrêté pour l'année 1880 (79-629).

22 octobre. — Circulaire ministérielle : Mesures relatives à l'appel des volontaires d'un an en 1880 (79-630).

25 octobre. — Circulaire ministérielle : Appel à l'activité des jeunes soldats de la classe de 1879 affectés à l'armée de mer (79-633).

21 octobre. — Officiers d'infanterie qui ont mérité, soit une lettre de satisfaction particulière, soit une lettre d'éloges, pour travaux de levé des environs de Toulon au 120 000e (79-634).

25 octobre. — Note ministérielle sur le résultat de la visite de l'armement des corps de troupe stationnés à l'intérieur et en Algérie (79-634).

28 octobre. — Programme pour l'admission à l'École supérieure de guerre en 1881 (80-641).

31 octobre. — Décret portant réorganisation du Comité supérieur de la Caisse des offrandes nationales en faveur des armées de terre et de mer (81-653).

27 octobre. — Circulaire ministérielle : Le droit de franchise télégraphique ne s'applique qu'aux dépêches officielles ayant un caractère réel d'urgence (81-655).

4 novembre. — Circulaire ministérielle : Complément des instructions relatives à l'appel des volontaires d'un an en 1880 (81-656).

4 novembre. — Énumération des feuilles de la nouvelle édition zincographique de la carte de France qui seront publiées à la date du 15 décembre 1880 (81-658). [*Voir plus loin.*]

21 octobre. — Circulaire ministérielle : Instructions pour le recensement des chevaux, juments, mulets et mules, à opérer pour l'année 1881, en exécution de la loi du 3 juillet 1877 (83-671).

22 octobre. — Circulaire ministérielle : Instructions pour le recensement des voitures attelées, à opérer en 1881, en exécution de la loi du 3 juillet 1877 (84-691).

9 novembre. — Décret portant ouverture au Ministre de la guerre, sur le budget ordinaire de l'exercice 1880, d'un crédit de 1 500 fr. pour la location d'un immeuble affecté à l'usage de magasin central d'habillement et de campement à Nantes (85-709).

9 novembre. — Décret qui reporte à l'exercice 1880 une somme de 1 673 720 fr. 90 c., non employée sur un crédit de 4 500 000 fr. ouvert au Ministre de la guerre au titre du budget sur ressources extraordinaires de l'exercice 1880 (85-710).

6 novembre. — Circulaire ministérielle : Au sujet du mode à suivre pour aviser le plus promptement possible les familles des militaires décédés, de leur décès (85-712). [*Voir plus loin.*]

10 novembre. — Inscription d'office au tableau d'avancement pour le grade de colonel, dans l'artillerie, de M. le lieutenant-colonel *Ragon de Bange* (85-712). [*Voir plus loin.*]

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

29 octobre 1880. — *Décision ministérielle modifiant la composition de divers arrondissements d'artillerie.*

1° Le groupe de Concarneau, comprenant la place de ce nom et les batteries du Fer-à-Cheval, de Benzec, de Penfret et de Cabellou, est détaché de l'arrondissement d'artillerie de Lorient (direction d'artillerie de Brest), et est rattaché à l'arrondissement d'artillerie de Brest.

L'arrondissement de Brest comprend, par suite, toutes les batteries de côte depuis la limite des départements des Côtes-du-Nord et du Finistère, jusqu'à la limite des départements du Finistère et du Morbihan.

2° La direction d'artillerie de Vincennes comprend les arrondissements de Vincennes, de Saint-Denis, de Montmorency, de Champigny et de Paris.

La direction d'artillerie de Versailles comprend les arrondissements de Versailles, du Mont-Valérien, de Palaiseau, de Montrouge et de Saint-Germain.

L'arrondissement de Paris comprend son territoire actuel diminué de l'enceinte.

Chacun des arrondissements de Vincennes, du Mont-Valérien, de Saint-Denis et de Montrouge comprend, en plus de son territoire actuel, la portion de l'enceinte de Paris qui lui correspond.

Aucune modification n'est apportée aux territoires des arrondissements de Montmorency, Champigny, Versailles, Palaiseau et Saint-Germain.

3° La place de Montlouis (direction d'artillerie de Perpignan) devient le chef-lieu d'un arrondissement d'artillerie qui a pour annexe Villefranche, détachée de l'arrondissement de Perpignan.

4° La place de Chamousset est érigée en place comptable de l'artillerie ; elle dépend de l'arrondissement d'Albertville (direction d'artillerie de Grenoble).

5° Les dispositions qui précèdent recevront leur exécution à partir du 1er janvier 1881.

30 août 1880. — Circulaire ministérielle : Au sujet de la signature des procès-verbaux de délivrance et de reprise de fourneaux dans les batteries d'artillerie ayant une administration distincte.

Messieurs, les lois des 13 mars et 15 décembre 1875 comprennent, dans les cadres d'un régiment d'artillerie, un adjudant du petit état-major chargé du casernement, lequel se trouve, par suite, investi des fonctions relatives à ce service et qui, dans les autres corps, sont remplies par un officier.

A ce sujet, la question m'a été soumise de savoir si, dans une batterie détachée, un autre adjudant ou le maréchal des logis chef ne pouvait pas remplir les mêmes fonctions auprès de cette batterie, et, conséquemment, signer les procès-verbaux de reprise et de délivrance des fourneaux.

Aux termes de l'article 310 de l'ordonnance du 25 décembre 1837, le nombre des marmites à délivrer aux corps est déterminé par le sous-intendant militaire, de concert avec le commandant du génie et contradictoirement avec le major ou un officier désigné par le conseil d'administration, lequel, d'après les modèles n°s 53 et 54 annexés à ladite ordonnance, est l'officier chargé des détails du casernement.

Mais, d'autre part, l'article 90 de l'ordonnance du 10 mai 1844 dispose que les obligations et la responsabilité des conseils d'administration et des officiers comptables sont communes aux commandants ayant l'administration distincte d'une portion de corps et qu'ils peuvent, *sous leur responsabilité personnelle, se faire aider* dans les détails et écritures relatifs à l'administration dont ils sont chargés par un lieutenant ou sous-lieutenant et par un sous-officier.

Il ressort de ces diverses dispositions et de celles de l'article 33 de l'ordonnance du 2 novembre 1833 sur le service intérieur des troupes à cheval, que l'adjudant du petit état-major auquel sont exclusivement dévolus les détails du casernement dans les régiments d'artillerie, peut seul, sous la direction du major, c'est-à-dire à la portion principale du corps, être chargé du casernement, et, à ce titre, signer les procès-verbaux constatant la délivrance et la reprise des fourneaux.

Dans toute batterie détachée, le commandant de la batterie peut se faire aider dans ses opérations par un officier ou un sous-

officier ; mais comme, aux termes de l'article 90 précité de l'ordonnance du 10 mai 1844, sa responsabilité est seule engagée, c'est lui qui doit signer les procès-verbaux de reprise et de délivrance de fourneaux.

Partie supplémentaire.

4 novembre 1880. — *Énumération des feuilles de la nouvelle édition zincographique de la carte de France, qui seront publiées à la date du 15 décembre 1880.*

Givet . . .	N.-O.	S.-O.			revisé en	1880.
Mézières . .	S.-N.				id.	1879-1880.
Verdun. . .	N.-E.	S.-O.			id.	1880.
Vassy . . .	N.-O.	N.-E.	S.-O.	S.-E.	id.	1880.
Valençay. .	N.-E.	S.-E.			id.	1880.
Maubeuge .	S.-O.	S.-E.			id.	1880.
Rocroy. . .	N.-O.	N.-E.	S.-O.	S.-E.	id.	1880.
Saint-Valery	S.-E.				id.	1878.

6 novembre 1880. — *Circulaire ministérielle : Au sujet du mode à suivre pour aviser le plus promptement possible les familles des militaires décédés, de leur décès.*

Messieurs, mon attention a été appelée sur l'utilité de la convenance qu'il y aurait à ce que les familles des militaires décédés, soit au corps, soit dans un hôpital militaire ou civil, fussent avisées de leur décès et des causes de ces décès avec la plus grande célérité possible, afin que ces familles pussent, si elles le désiraient, assister au convoi de leur fils et prendre les dispositions nécessaires à la conservation de leurs intérêts.

J'ai, en conséquence, l'honneur de vous prier d'inviter les conseils d'administration des corps de troupe, les capitaines commandant les compagnies formant corps, les officiers d'administration comptables des hôpitaux militaires, ainsi que MM. les administrateurs des hospices, à prévenir toujours, *sans délai,* par la poste, les familles, du décès de ceux de leurs membres qui sont sous les drapeaux. Ces avis, donnés avec tous les ménagements nécessaires, fourniront sur les circonstances dans lesquelles s'est produit le décès les renseignements qui sont de nature à intéresser les parents.

10 novembre 1880. — *Inscription d'office au tableau d'avancement pour le grade de colonel, dans l'artillerie, de M. le lieutenant-colonel* Ragon de Bange.

Par décision du 10 novembre 1880 et par application du 5e paragraphe de l'article 82 de l'ordonnance du 16 mars 1838, rendue pour l'exécution de la loi du 14 avril 1832 sur l'avancement dans l'armée, le Ministre de la guerre a prescrit, pour services exceptionnels, l'inscription d'office sur le tableau d'avancement au grade de colonel, de M. Ragon de Bange (Charles-Timothée-Maximilien-Valcrand), lieutenant-colonel à l'état-major particulier de l'artillerie, directeur de l'atelier de précision au Dépôt central de l'artillerie à Paris.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 1er novembre au 10 décembre 1880).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

1re SECTION.

Généraux de brigade. — I. Promu *Général de division* (11 septembre), M. le général *Sempé*, maintenu dans ses fonctions.

II. M. le général *Roux-Joffrenot de Montlebert*, nommé au command. de l'artillerie du 18e corps d'armée à Tarbes.

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

Artillerie.

Colonels. — I. Promus au grade de *Général de brigade* (11 novembre), 3 : MM. *Charon*, disponible (22). — *Dorlodot des Essarts*, nommé au command. de l'artillerie du 8e corps d'armée à Bourges (30). — *Jamont*, disponible (31).

II. — M. *Voisin* (N. J.), classé au 30e rég. (52).

III. — Retraité (13 novembre) : M. *Pérot* (C. E.) (48).

Lieutenants-colonels. — I. Promus *Colonels* (13 novembre), 4 : MM. *Robert* (A. L.), classé à l'état-maj. partic. et nommé conservateur adjoint au musée d'artillerie à Paris (12). — *Louis* (J. A.), nommé directeur à La Fère (13). — *Zurlinden*, classé à l'état-maj. partic. et nommé

command. en 2e de l'École polytechnique (17). — *Ragon de Bange*, maintenu dans son emploi (32). — (30 novembre), 1 : M. *Hartung*, maintenu dans son emploi (14).

II. — MM. *Pinot* (C. L.), classé au 6e rég. (1). — *Cahous*, classé au 13e rég. (64). — *Déjean*, classé au 12e rég. (77). — *Morvan*, classé au 7e rég. (36).

CHEFS D'ESCADRON. — I. Promus *Lieutenants-colonels* (13 novembre), 4 : MM. *Pepin* (J. F.), maintenu dans son emploi (38). — *Delabrousse*, classé à l'état-maj. partic. et nommé sous-directeur à Vincennes (42). — *Florentin* (G. A.), maintenu dans son emploi (74). — *Séard*, maintenu dans son emploi (86). — (30 novembre), 1 : M. *Foissac* (J. M. A.), nommé sous-directeur à Toul (45).

II. MM. *Boreau de Roincé*, classé à l'état-maj. partic. et nommé directeur de l'École d'artillerie du 4e corps d'armée au Mans (105). — *de Tristan*, relevé de ses fonctions de major (continue à compter à son rég.) (202).— *Richard* (E. E. A.), nommé au command. de l'artill. de l'arrond. de Paris (240). — *Mathieu* (J. H.), classé à l'état-maj. partic. et nommé sous-directeur à la fonderie de Bourges (243).

III. Retraités (13 novembre) : MM. *Urtin* (1). — *Titre* (34e). — *Joyeux* (37). — *Rives* (192). — (3 décembre) : M. *Larquet* (H. E. A.) (232).

CAPITAINES EN 1er. — I. Promus *Chefs d'escadron* (13 novembre), 6 : MM. *Million* (F.), classé au 26e rég. (9). — *Lethierry*, maintenu dans son emploi (10). — *Ducelliez*, classé au 35e rég. (11). — *Del Cambre*, maintenu hors cadre et dans son emploi (12a). — *Julien* (L. F.), classé à l'état-maj. partic. et nommé adj. au professeur de tactique d'art. à l'École supér. de guerre (78). — *Favarcq* (A.), nommé major du 14e rég. (79). — (30 novembre), 5 : MM. *Bert*, classé au 28e rég. (12). — — *Barrois*, continuera à suivre un cours spécial à l'École d'applic. (12b). — *Simonnet* (E. M. A. L.), nommé au command. de l'artill. de l'arrond. de Valence (13). — *de la Foye*, nommé major du 7e rég. (80). — *Ploix*, maintenu à la disposition du président du Comité (81).

II. — MM. *Blandin de Chalain*, désigné pour faire fonct. de maj. du 32e rég. (83). — *Anfrye*, désigné pour faire fonctions de major du 1er rég. (84). — *Guiroye*, classé à l'état-maj. partic. et nommé adjoint à la direction de la Rochelle (109). — *Cohadon*, classé à la 12e batt. du 16e rég. (150). — *Sée*, classé à la 8e batt. du 36e rég. (186). — *Glandu*, classé à la 1re batt. du 9e rég. (201). — *Le Marchand* (G. E. N.), classé à la 10e batt. du 27e rég. (maintenu dans son emploi) (254). — *Manset*, classé à la 2e batt. du 36e rég. (305). — *Létang*, classé à l'état-maj. partic. et nommé adj. à la direction de Rennes (311) — *Flandre*, classé à l'état-maj. part. pour être affecté au service d'état-maj. (430). — *Faure* (J. E. A. G.), rentré à la 13e

batt. du 16e rég. (446). — *Delolm de Lalaubie*, classé à la 9e batt. du 36e rég. (463). — *de Lancrau de Bréon*, classé à l'état-maj. part. (maintenu dans son emploi) (470). — *Collignon*, classé à la 2e batt. du 8e rég. (475). — *Ribot*, classé à la 9e batt. du 9e rég. (486). — *Brun* (J. J.), classé à la 12e comp. du 1er rég. d'art.-ponton. (continuera à suivre les cours de l'École supérieure de guerre) (488). — *Frocard*, classé à la 4e batt. du 21e rég. et détaché à titre temporaire et spécial à l'état-major général du ministre de la guerre (5e bureau) (525). — *Thiboudet*, classé à l'état-maj. partic. et nommé adj. au com. de l'art. de l'arrond. de Montpellier (534). — *de Malet*, classé à la 4e batt. du 21e rég. (575). — *Ecosse* (P. A.), classé à la 12e batt. du 8e rég. (601). — *Coudrel*, classé à la 12e batt. du 10e rég. (605). — *Regnier* (P. J. M.), classé à la 1re batt. du 27e rég. (621). *Galouzeau de Villepin*, rentre à la 10e batt. du 34e rég. (630). — *Coulombs*, classé à la 8e batt. du 19e rég. (26).

III. — Mis en non-activité par retrait d'emploi (9 novembre) : M. *de Martimprey* (677[4]).

Retraité (13 novembre) : M. *Cèbe* (13).

Démissionnaire (25 novembre) : M. *Patrolin* (495).

Capitaines en 2e. — I. Nommés *Capitaines en 1er* (13 novembre), 6 : MM. *Dubuisson*, classé à la 9e batt. du 35e rég. (39). — *Durinck* (maintenu dans son emploi) (40). — *Caillet* (A. A.), classé à la 7e batt. du 8e rég. (41). — *Pérot* (A. F.), classé à la 3e batt. du 2e rég. (42). — *Guérin* (P. R. A.), classé à la 12e batt. du 15e rég. (maintenu dans son emploi) (43). — *Myszkowski*, classé à la 13e batt. du 25e rég. (44). — *de Miniac*, classé à la 5e batt. du 7e rég. (45). — *Bayle* (J. P. E.), classé à la 9e batt. du 27e rég. (46). — *Cahuzac*, maintenu à la 9e batt. du 18e rég. (47). — *Hermite*, classé à l'état-maj. part. et maintenu dans son emploi (48). — *Brongniart* (F. P.), classé à la 4e batt. du 33e rég. (continuera à suivre les cours de l'École sup. de guerre (49). — *Florence*, classé à la 10e batt. du 15e rég. (50). — *Gaquière*, classé à la 9e batt. du 21e rég. (51). — *Arroinaux*, classé à la 9e batt. du 6e reg. (52).

II. — MM. *Rossino*, classé à la 6e batt. du 17e rég. (maintenu dans son emploi) (82). — *Chapuis* (C. L. V.), classé à la 6e batt. du 16e rég. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Saint-Étienne (164). — *Geiss*, classé à la 6e batt. du 21e reg. et désigné pour faire fonctions d'adj.-major (191). — *Gayet* (L. A.), classé à la 5e batt. du 23e rég. et désigné pour faire fonctions d'adj.-maj. (192). — *Rey* (J. A. N.), classé à la 12e batt. du 38e rég. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Saint-Étienne (194). — *Bourdette*, classé à la 6e batt. du 23e rég. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Tulle (224). — *Tercinier*, classé à la 9e batt. du 22e reg. et nommé membre de la Commis-

sion centrale de réception des poudres de guerre à Versailles (231). — *de Philip*, classé à la 8e batt. du 3e rég. (258). — *Rivoiret*, classé à la 10e batt. du 25e rég. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Châtellerault (269). — *Duminy*, classé à la 11e batt. du 24e rég. et nommé aide de camp de M. le général *Maucourant* (272). — *Barbieux*, classé à la 7e batt. du 12e rég. (maintenu dans son emploi) (292). — *Marin*, classé à la 9e batt. du 18e rég. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Tulle (307). — *Laverlochère*, classé à la 3e batt. du 31e rég. et nommé adj. à la direction de Versailles (308). — *Delahaye* (E. B.), classé à la 10e batt. du 12e rég. (315). — *Bize*, classé à la 12e batt. du 12e rég. (336). — *Marc*, nommé adj. à la manufacture d'armes de Châtellerault (continuera à compter à sa batt.) (366). — *Valabrègue* (M. G.), classé à la 2e batt. du 25e rég. et nommé adj. à l'état-maj. du général command. l'art. de la place et des forts de Paris (381). — *Morati*, classé à la 8e batt. du 38e rég. (maintenu dans son emploi) (439). — *Passement*, classé à la 4e batt. du 14e rég. (maintenu dans son emploi) (494). — *Lebrun*, classé à la 11e batt. du 21e rég. et nommé adj. à l'École d'art. du 12e corps d'armée (509). — *Regnié*, classé à la 10e batt. du 17e rég. et nommé adj. au command. de l'art. de l'arrond. de Mézières (521). — *Pône*, classé à la 11e batt. du 7e rég. (maintenu dans son emploi) (538). — *Card* (L. J. L.), classé à la 13e batt. du 8e rég. (maintenu dans son emploi (550). — *de Bussac*, classé à la 8e batt. du 15e rég. et nommé prof. à l'École normale de tir du camp de Châlons (553). — *Rouquerol* (J. J.), nommé adj. à la fonderie de Bourges (continuera à compter à sa batt.) (559). — *de Ronseray*, classé à la 4e batt. du 8e rég. et nommé adj. à l'état-maj. de l'École d'application de l'art. et du génie (58). — *Leblond* (C. G.), nommé adj. au service de l'armement des places et des côtes au Dépôt central à Paris (continuera à compter à sa batt.) (104). — *de Ferry*, classé à la 4e batt. du 3e rég. et nommé membre de la commis. d'expériences de Bourges (59). — *Sockeel*, classé à la 8e batt. du 7e rég. (maintenu dans son emploi) (70).

II. — Décédé (26 novembre) : M. *Allix* (120).

lis en non-activité pour infirmités temporaires (3 décembre) : M. *de Mondini* (435).

TTENANTS EN 1er. — I. Promus *Capitaines en 2e* (13 novembre), 5 : MM. *Leneveu*, classé à la 3e batt. du 22e rég. et nommé adj. à l'atelier de construc. de Puteaux (31). — *Maurel* (H. M.), classé à la 10e batt. du 33e rég. et nommé adj. à la manufacture de Saint-Étienne (32). — *Rèvemont*, nommé instructeur d'équitation et de conduite des voitures du 25e rég. (33). — *Rouquerol* (G. J. V.), classé à la 6e batt. du 8e rég. (continuera à suivre les cours de l'École supérieure de guerre) (80).

— *Dartiguelongue*, classé à la 6e batt. du 3e rég. et nommé adjoint aux forges du Midi (81). — (30 novembre), 7 : MM. *Michaux*, classé à la 7e batt. du 13e rég. (34). — *Mahieu* (A.), classé à la 10e batt. du 21e rég. et nommé adj. à la direct. de Châteauroux (35). — *de Maulmont*, classé à la 8e batt. du 35e rég. et nommé adj. à la direct. de Nantes (36). — *Cumin*, classé à la 13e batt. du 29e rég. et nommé adj. à la direct. de La Fère (37). — *Pagès* (R. J.), classé à la 6e batt. du 12e rég. et désigné pour faire fonctions d'adj.-maj. (38). — *Barreu* (L. J. A.), classé à la 2e batt. du 33e rég. et nommé adj. à la direct. de Bourges (84). — *Rivals* (J. M. A.), classé à la 11e batt. du 29e rég. (maintenu à la disposition du ministre de la marine) (102).

II. — MM. *Bitterlin*, nommé officier d'habillement du 28e rég. (45). — *Boitel de Dienval*, classé à la 5e batt. du 34e rég. (96). — *Joubaud*, classé à la 1re batt. du 19e rég. (100). — *Weil*, classé à la 7e batt. du 29e rég. et détaché à titre temporaire et spécial à l'état-maj. gén. du ministre de la guerre (5e bureau) (130). — *Faucheux* (G. E. T.), classé à la 2e batt. du 26e rég. (131). — *Labbé* (L. A. S.), classé à la 7e batt. du 26e rég. (148). — *Harlé* (A. H. L.), classé à la 9e batt. du 24e rég. et détaché à titre temporaire et spécial à l'état-maj. gén. du ministre de la guerre (5e bureau) (153). — *Bauchet*, rentre à la 7e batt. du 21e rég. et détaché à titre temporaire et spécial à l'état-maj. gén. du ministre de la guerre (5e bureau) (175). — *de Berckheim* (C. F. E.), classé à la 10e batt. du 13e rég. (247). — *Pouyade*, classé à la 6e batt. du 23e rég. (266). — *Pigeon* (G.), classé à la 10e batt. du 29e rég. et nommé adj. au professeur d'hyppiatrique et d'équitation à l'École d'applic. de l'artill. et du génie à Fontainebleau (293). — *Schring*, classé à la 5e batt. du 20e rég. (325). — *Roussille*, classé à la 13e batt du 20e rég. (412). — *Briet*, classé à la 1re batt. du 20e rég. (508). — *Conte* (D. L. J.), classé à la 3e batt. du 20e rég. (17). — *Strobel*, classé à la 4e batt. du 19e rég. (37). — *Vermeil de Conchard*, classé à la 8e batt. du 23e rég. (43).

III. — Mis en non-activité pour infirmités temporaires (25 novembre) : M. *Bercand* (380).

Lieutenants en 2e. — I. Nommés *Lieutenants en 1er* (13 novembre), 6 : MM. *Anthony*, classé à la 11e batt. du 38e rég. (49). — *de Diesbach de Belleroche* (C. J. E.), classé à la 5e batt. du 35e rég. (50). — *Schoner* (maintenu dans son emploi) (51). — *Hergel*, classé à la 10e batt. du 19e rég. (52). — *André* (A. E.), classé à la 12e comp. du 1er rég. d'art.-pont. (53). — *Giroud* (A. V.), classé à la 10e batt. du 9e rég. (54). — (30 novembre), 8 : MM. *Lagneau*, classé à la 6e batt. du 13e rég. (55). — *Nalot*, classé à la 6e batt. du 26e rég. (56). — *Barthélemy* (C. G.), classé à la 9e batt. du 27e rég (57). — *Collet* (L. F.), classé à la 3e batt. du 6e rég. (58). — *Despiet*, classé à la

7e batt. du 34e rég. (59). — *Methlin* (E. A.), classé à la 8e batt. du 21e rég. (60). — *Soleille*, classé à la 8e batt. du 29e rég. (61). — *Robert-Boislouveau*, classé à la 4e batt. du 13e rég. (62).

II. — MM. *Grandmange*, classé à la 1re batt. du 26e rég. (71). — *Chantre*, classé à la 13e batt du 6e rég. (40). — *Jamais*, classé à la 8e batt. du 14e rég. (146). — *Raulet*, classé à la 11e comp. du 1er rég. d'art.-pont. (211). — *Belleville* (J. B. J.), classé à la 9e batt. du 6e rég. (215). — *Allenet*, classé à la 12e batt. du 26e rég. (235). — *Delaperche*, classé à la 7e batt. du 28e rég. (111). — *Corbin* (P. A.), classé à la 13e batt. du 35e rég. (124). — *Girard* (J.), classé à la 2e batt. du 1er rég. (213).

III. — Démissionnaire (10 novembre) : M. *Auber* (L. R.) (51).

Sous-lieutenants. — II. MM. *Beauchat*, classé à la 7e batt. du 35e rég. (176). — *Robert* (J. S.), classé à la 2e batt. du 3e rég. (266). — *Baltzinger*, classé à la 1re batt. du 21e rég. (267). — *Grispout*, classé à la 1re batt. du 14e rég. (281). — *Carpentier* (G. J. N.), classé à la 3e batt. du 30e rég. (307). — *de Frévol d'Aubignac de Ribains*, classé à la 3e batt. du 11e rég. (311). — *Garraux*, classé à la 3e batt. du 28e rég. (324).

Train d'artillerie.

Capitaines en 1er. — II. M. *Paturot* (J. B. G.), classé à la 3e comp. de la 7e brig. (3).

III. Retraité (13 novembre) : M. *Bertrand* (J. B.) (8).

Capitaine en 2e. — I. Nommé *Capitaine en* 1er (30 novembre) : M. *Michaut* (F.), classé à la 5e comp. de la 2e brig. (4).

Lieutenants en 1er. — I. Promus *Capitaines en* 2e (22 novembre) : M. *Didelot*, classé à la 5e comp. de la 2e brig. (maintenu dans son emploi) (27). — (30 novembre) : M. *Régnier* (E. P. C.). classé à la 3e comp. de la 16e brig. et nommé adj. à l'École d'artillerie du 16e corps (3).

Lieutenants en 2e. — I. Nommés *Lieutenants en* 1er (22 novembre) : M. *Guerret*, classé à la 3e comp. de la 4e brig. (3). — (30 novembre) : M. *Sirugue*, classé à la 5e comp. de la 14e brig. (4).

Sous-lieutenants. — I. Promu *Lieutenant en* 2e (22 novembre) : M. *Mouly*, maintenu à sa compagnie (6).

II. — M. *Huyard*, classé à la 3e comp. de la 6e brig. (17).

Sous-officiers. — Promus *Sous-lieutenants* (22 novembre) : M. *Moreau* (J.), adjudant à la 3e comp. de la 5e brig., classé à la 3e comp. de la 9e brigade. — (30 novembre) : M. *Gauthier*, adjudant à la 1re comp. de la 10e brig., classé à la 5e comp. de la 2e brigade.

RÉSERVE.

Artillerie.

Lieutenant en 2e. — III. Passé dans l'armée territoriale (20 novembre) : M. *Derazey*.

Sous-lieutenants. — II. MM. *Henner*, classé au 23e rég. — *Fabry*, classé au 19e rég. — *Rodary*, placé hors cadre.

III. — Passé dans l'armée territoriale (11 novembre) : MM. *Ségui*. — *Du Faure de Pibrac*.

(20 novembre) : MM. *Bienaimé*. — *Lebon*.

ARMÉE TERRITORIALE.

Artillerie.

Capitaines en 1er. — II. MM. *Grouvelle*, classé à la 2e batt. du 15e rég. — *Voisin* (F. H.), classé à la 4e batt. du 2e rég. — *Dubaud*, classé à la 2e batt. d'Algérie.

III. — Décédé (6 juillet). M. *Bernard* (F. A.).

Capitaine en 2e. — Démissionnaire (3 novembre) : M. *Lavignolle*.

Lieutenant en 2e. — I. Venu de la réserve de l'armée active (20 novembre) : M. *Derazey*, classé à la 2e batt. du 11e rég.

Sous-lieutenants. — I. Venus de la réserve de l'armée active (11 novembre) : MM. *Ségui*, classé à la 8e batt. du 16e rég. — *Du Faure de Pibrac*, classé à la 3e batt. du 4e rég.

(20 novembre) : MM. *Bienaimé*, classé à la 22e batt. du 6e rég. — *Lebon*, classé à la 1re batt. du 3e rég.

II. — MM. *Besombes*, classé à la 7e batt. du 4e rég. — *Boisramé*, classé à la 7e batt. du 2e rég.

III. — Démissionnaires (3 novembre) : MM. *Le Granché*. — *Boyer* (J. L.).

(6 novembre) : MM. *Mascaux*. — *Triplon*.

EMPLOYÉS.

Gardes principaux de 2e classe. — II. M. *Étienne*, classé chef artificier à l'École de Vincennes.

III. Décédé (22 novembre) : M. *Bocquet*.

Gardes de 1re classe. — II. MM. *Palhiez*, classé à l'École de Châlons. — *Gosset*, classé à l'École de Tarbes.

III. Décédés (5 novembre) : M. *Cotte*. — (30 octobre) : M. *Amiand*. — (2 novembre) : M. *Gousseau*.

Gardes de 2e classe. — II. MM. *Faussard*, classé à Soissons, direction de

PARTIE OFFICIELLE

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU JOURNAL MILITAIRE OFFICIEL.

§1. — RELEVÉS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

13 novembre 1880.— Circulaire ministérielle : Application, à titre définitif, du système d'achats directs de la viande fraiche par les soins des corps de troupe (n° 54, p. 383). [*Voir plus loin.*]

13 novembre. — Note ministérielle relative aux effets à emporter par les militaires se rendant aux bains de mer ou aux eaux thermales (54-387).

17 novembre. — Note ministérielle relative à la suppression de la situation mensuelle de la caisse des dépôts de remonte (54-387).

17 novembre. — Note ministérielle relative à l'emploi des courroies de pommeau supprimées dans tous les harnachements de la cavalerie (54-388).

20 novembre.— Description de l'uniforme des archivistes des bureaux d'état-major (55-389).

18 novembre. — Décision présidentielle relative au mode de présentation des officiers de l'armée qui sollicitent leur admission dans la gendarmerie (56-395).

22 novembre. — Décision présidentielle constituant le cadre du personnel de l'École normale de gymnastique d'après de nouvelles bases (56-396).

18 novembre. — Circulaire ministérielle : Nouvelles recherches à faire pour la poursuite des déserteurs ou insoumis qui n'ont pas profité de l'amnistie, et pour l'établissement des signalements n° 2 (56-398).

18 novembre. — Note ministérielle portant modification à l'annexe à l'instruction du 28 décembre 1879 sur l'administration des différentes réserves (56-399).

23 novembre. — Note ministérielle fixant, à partir de l'année

1881, le chiffre de l'allocation afférente au service des écoles de clairons dans chaque régiment d'infanterie et dans chaque bataillon formant corps (56-399).

27 novembre. — Circulaire ministérielle : Au sujet du mode de présentation des officiers de l'armée pour la gendarmerie (56-400).

1er décembre. — Circulaire ministérielle : Au sujet du recrutement des sous-lieutenants de réserve (56-401). [*Voir plus loin.*]

13 novembre. — Décision présidentielle fixant le point de départ de l'interruption des services à la date du décret d'admission à la pension de retraite, pour établir l'ancienneté des officiers de l'armée territoriale retraités antérieurement à la loi du 22 juin 1878 (57-403).

25 novembre. — Décision présidentielle modifiant l'article 24 du décret du 12 juin 1856, relatif à la durée du stage à l'École de médecine et de pharmacie militaires (57-404).

5 décembre. — Décret qui place sous les ordres d'un capitaine l'arrondissement de gendarmerie de Bône, et forme un nouvel arrondissement ayant Bougie pour chef-lieu (57-405).

29 novembre. — Circulaire ministérielle : Au sujet des mouchoirs dits d'instruction (57-406).

1er décembre. — Circulaire ministérielle : Mesures à prendre à l'égard des Français établis dans le Levant qui sont appelés par leur âge à concourir au tirage au sort (57-406).

4 décembre. — Circulaire ministérielle : Modifications apportées à la section d'escrime de l'École normale de gymnastique (57-408).

6 décembre. — Note ministérielle au sujet du remboursement des avances des budgets départementaux (57-410).

6 décembre. — Note ministérielle relative à la suppression de l'escale de Barcelone sur la ligne de Port-Vendres à Oran (57-410).

6 décembre. — Appendice à la note ministérielle du 12 août 1880, relative au pantalon des chasseurs d'Afrique (57-411).

10 décembre. — Note ministérielle relative au calcul des approvisionnements de siège en sucre et en café (57-411).

14 décembre. — Décision présidentielle relative au paiement de l'avoir à la masse des hommes des troupes de l'Algérie, libérés, étant présents au corps (58-413).

14 décembre. — Décision présidentielle fixant le traitement des professeurs civils de dessin et de grammaire dans les écoles régimentaires du génie (58-415).

2 novembre. — Circulaire ministérielle : Au sujet des militaires employés à divers services (58-416).

7 décembre. — Circulaire ministérielle : Au sujet des états indicatifs des non-valeurs existant dans les corps de troupe, dont l'envoi était prescrit antérieurement à la circulaire du 2 novembre 1880 (58-421).

10 décembre. — Décision ministérielle qui met à la charge de l'État les frais d'apprentissage des ouvriers armuriers des corps de troupe et des manufactures qui aspirent au grade de chef-armurier (58-421).

13 décembre. — Note ministérielle relative au paiement, à l'entreprise des lits militaires, d'acomptes trimestriels sur le montant des dépenses accessoires du service (58-422).

17 décembre. — Modification à l'instruction du 13 août 1872, sur l'uniforme de la gendarmerie, par suite d'une rectification faite au porte-épée-baïonnette de la garde républicaine (58-423).

9 décembre. — Circulaire ministérielle : Observations sur l'administration de la justice militaire (59-425).

16 décembre. — Circulaire ministérielle : Envoi d'une convention conclue entre la France et la Suisse pour régulariser la situation des enfants des Français naturalisés Suisses (59-429).

21 décembre. — Modifications à la description de la caisse destinée au transport des archives des états-majors et des services administratifs (59-433).

22 décembre. — Note ministérielle relative à une modification du prix fixé pour le thermomètre attribué aux infirmeries vétérinaires (59-434).

23 décembre. — Loi relative au déclassement du fort du Petit-Saint-Antoine, dépendant de la place de Toulon (60-435).

23 décembre. — Décret portant création des directions d'artillerie de Lille et de Belfort (60-436).

27 décembre. — Décret remplaçant le décret du 31 décembre 1878 qui a déterminé la composition du personnel de l'École supérieure de guerre (60-438).

17 décembre. — Circulaire ministérielle : Au sujet du fonctionne-

ment de la masse du Trésor et de la masse d'entretien des établissements pénitentiaires militaires (60-441).

24 décembre. — Note ministérielle relative au droit à l'indemnité de route des élèves d'administration (60-444).

27 décembre. — Circulaire ministérielle : Au sujet de la perception et de la régularisation de l'indemnité représentative de la viande (60-445).

Partie supplémentaire.

8 novembre 1880. — Décision ministérielle relative à des brosses d'un nouveau système, présenté par M *de Mont d'Eoux* (87-737).

22 novembre. — Décret qui reporte à l'exercice 1880 une somme de 4,000,000 non employée sur un crédit de 36,500,000 fr., reporté des exercices 1877 et 1878 à l'exercice 1879 du compte de liquidation (89-767).

30 novembre. — Décret qui nomme M. *Fieffé de Liévreville,* faisant fonctions de sous-directeur à la direction du contrôle et de la comptabilité du ministère de la guerre (89-769).

30 novembre. — Note ministérielle portant fixation des prix de remboursement des effets de harnachement de la cavalerie qui seront cédés aux corps ou compagnies de gendarmerie pendant l'année 1881 (89-769).

4 décembre. — Note ministérielle relative à l'entrée en solde de la 1re classe de leur grade des capitaines de l'ancien corps d'état-major passés dans l'infanterie, qui ont pris rang dans cette classe à dater du 24 mars 1880 (89-770).

7 décembre. — Avis de la mise en exploitation de nouvelles voies ferrées (89-770).

30 novembre. — Énumération des feuilles de la nouvelle édition zincographique de la carte de France, qui seront publiées à la date du 15 janvier 1881 (89-771). [*Voir plus loin.*]

10 décembre. — Décret qui fixe les époques auxquelles auront lieu les opérations préliminaires de l'appel de la classe de 1880 (90-773).

4 décembre. — Circulaire ministérielle : Interdiction aux officiers de tous grades de se présenter aux membres des commissions de classement (90-774).

10 décembre. — Circulaire ministérielle : Opérations préliminaires de l'appel de la classe de 1880 (90-775).

10 décembre. — Circulaire ministérielle : Organisation des salles de lecture dans les régiments de cavalerie (90-776).

15 décembre. — Répartition du semestre échu le 1er octobre 1880 de la rente annuelle léguée au corps du génie par feu le baron *de Perrin-Brichambault.*

18 décembre. — Note ministérielle relative au concours d'admission à l'École supérieure de guerre en 1881 (90-778). [*Voir plus loin.*]

22 décembre. — Loi portant fixation du budget des dépenses de l'exercice 1881 (92-793).

27 décembre. — Note ministérielle relative au transport gratuit de France en Corse ou en Algérie, et réciproquement, des militaires envoyés en permission ou en congé, en vertu des dispositions de la circulaire du 14 décembre 1880 (92-797).

§2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

13 novembre 1880. — *Circulaire ministérielle : Application, à titre définitif, du système d'achats directs de la viande fraîche par les soins des corps de troupe.*

L'application du système d'achats directs de la viande fraîche par les soins des corps de troupe, mis en essai à partir du 1er juillet 1879, et en vertu de la circulaire de mon prédécesseur du 15 mai précédent, n'a pas cessé, depuis lors, de donner des résultats satisfaisants à divers points de vue. Aussi les corps de troupe et le commandement, consultés à deux reprises différentes, se sont-ils prononcés, à la presque unanimité, pour le maintien et l'adoption définitive dudit système.

Dans ces conditions, j'ai décidé que le système en question serait appliqué, désormais, à titre définitif.

Conformément aux dispositions de la circulaire précitée du 15 mai 1879, les chefs des corps de troupe conserveront la faculté de faire effectuer les achats, soit par les soins des caporaux ou brigadiers d'ordinaires (régime des ordonnances de 1833), soit par les commissions instituées en vertu du règlement du 14 décembre 1861 sur la gestion des ordinaires. Dans ce dernier cas, la durée

des marchés sera d'un semestre entier (du 1er janvier au 30 juin, et du 1er juillet au 31 décembre).

On aura soin d'insérer, dans les marchés, une clause réservant, aux commissions, la faculté de proroger ces marchés de deux périodes successives, de quinzaine, à condition de prévenir l'entrepreneur 15 jours au moins à l'avance chaque fois. Cette mesure permettra de parer aux retards imprévus que pourrait éprouver la publication des tarifs lors de chaque renouvellement semestriel.

Les tarifs des indemnités représentatives de viande à allouer aux troupes seront arrêtés, pour chaque semestre, par mes soins, et il sera bien entendu que le dernier tarif arrêté restera en vigueur jusqu'à ce qu'un nouveau tarif ait été notifié aux corps intéressés.

Afin de me fournir les éléments d'appréciation nécessaires pour la fixation des nouveaux tarifs, vous aurez à m'adresser, les 15 décembre et 15 juin, au plus tard, de chaque année, un état de renseignements, conforme au modèle d'autre part, et sur lequel les corps de troupe seront groupés par place de garnison, en laissant une ligne d'intervalle entre chaque place. A cet état sera jointe une copie de chacun des marchés passés par les corps qui auront adopté le mode d'achat prévu par le règlement de 1861.

J'ai eu lieu de remarquer que certains corps, qui font usage de ce mode pour leurs achats de viande, ne se conformaient pas toujours aux règles générales relatives à la passation des marchés de fournitures pour les ordinaires. En conséquence, je crois devoir rappeler :

Que les marchés susmentionnés doivent toujours, en principe, être passés par voie d'adjudication publique, ou, du moins, après concours restreint, les traités de gré à gré n'étant autorisés que dans des cas exceptionnels ;

Que, quand plusieurs soumissionnaires ont été mis en concurrence, la fourniture doit toujours et absolument être adjugée à celui qui a offert le prix le plus bas, sans autre motif de préférence (sauf le cas d'égalité d'offres de plusieurs moins-disants), les commissions d'adjudication conservant, d'ailleurs, toute liberté d'écarter du concours, à l'avance, les concurrents qui ne leur paraîtraient pas présenter de garanties suffisantes pour la bonne exécution de la fourniture.

Cette dernière observation a déjà été faite dans une circulaire ministérielle du 6 octobre 1865 (*Journal militaire officiel*, édition refondue, tome 11, page 319), et elle s'applique, ainsi que la précédente, à tous les marchés de fournitures qui peuvent être passés par les commissions des ordinaires.

1er décembre 1880. — *Circulaire ministérielle : Au sujet du recrutement des sous-lieutenants de réserve.*

Par ma circulaire du 22 mars 1880, je vous ai fait connaître que les engagés conditionnels d'un an, pourvus du grade effectif de sous-officier ou munis d'un certificat d'aptitude portant la mention *très bien*, pourraient, sans attendre leur passage dans la réserve, concourir transitoirement, une année après leur sortie du régiment, et bien qu'étant encore dans la disponibilité de l'armée active, pour le grade de sous-lieutenant de réserve dans les conditions suivantes :

1° Les engagés conditionnels de l'artillerie, du génie et de la cavalerie, pour le grade de sous-lieutenant de réserve dans l'artillerie ou le train d'artillerie;

2° Les engagés conditionnels de la cavalerie et du train des équipages militaires, pour ce même grade dans le train des équipages militaires.

J'ai l'honneur de vous faire connaître que j'ai décidé, à la date de ce jour, que les dispositions de la circulaire précitée qui ne concernaient que les engagés conditionnels incorporés en 1875, en 1876 et 1877 seront appliquées jusqu'à nouvel ordre et étendues dans les mêmes conditions aux engagés conditionnels appartenant aux classes postérieures à 1877.

Partie supplémentaire.

30 novembre 1880. — *Énumération des feuilles de la nouvelle édition zincographique de la carte de France qui seront publiées à la date du 15 janvier 1881.*

Langres	N.-O.	N.-E.	S.-O.	S.-E.	revisé en	1880.
Montluçon . . .	N.-O.	N.-E.	S.-O.	S.-E. —	de 1877 à	1879.
Sables-d'Olonne.	N.-E.			—	en	1879.
Vieux-Boucan .	S.-E.			—		1879.
Brives.	N.-O.	N.-E.		—		1879.
Mont-de-Marsan.	S.-O.			—		1879.
Montréal. . . .	S.-E.			—		1879.
Prades.	N.-O.	N.-E.	S.-O.	S.-E. —		1877.

18 décembre 1880. — *Note ministérielle relative au concours d'admission à l'École supérieure de guerre en 1881.*

Pour toutes les indications qui concernent le concours d'admission à l'École supérieure de guerre qui doit s'ouvrir le 2 mai 1881, il y a lieu de se reporter aux dispositions contenues dans l'instruction ministérielle du 20 juillet 1876. (*Journal militaire officiel,* partie supplémentaire, p. 129.)

Les demandes formées par les candidats devront parvenir au ministère de la guerre (*état-major général, bureau du personnel du service d'état-major*), le 10 mars prochain au plus tard, *terme absolu de rigueur.*

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 1er décembre 1880 au 10 janvier 1881).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

1re SECTION.

GÉNÉRAUX DE DIVISION. — II. M. le général *de Franchessin,* nommé au commandement de la 16e division d'infanterie et des subdivisions de région de Cosne, de Bourges, de Nevers et d'Autun. — M. le général *de Brives,* nommé membre de la commission de défense des côtes et inspecteur permanent des travaux de l'artill. pour l'armement des côtes (continuera à faire partie du comité de l'artill.).

GÉNÉRAL DE BRIGADE. — III. Décédé (3 décembre) : M. le général *Verchère de Reffye.*

2e SECTION.

GÉNÉRAL DE DIVISION. — III. Décédé (17 décembre) : M. le général *Laffaille.*

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

Artillerie.

LIEUTENANTS-COLONELS. — II. MM. *Chicoyneau de Lavalette,* nommé secrétaire du comité de l'artill. et directeur du matériel du dépôt central (35). — *Théry,* nommé chef d'état-maj. du général de division command. l'artill. de la place et des forts de Paris (69). — *Bonnefond,* nommé directeur à Belfort (71). — *Bey* (J. H. E.), nommé commandant l'artill. de l'arrond. de Dijon (73). — *Foissac,* nommé sous-directeur à Lille (45).

III. Décédé (27 décembre) : M. *Abrial* (9).

Retraité (7 janvier) : M. *Pinot* (1).

CHEFS D'ESCADRON. — II. MM. *Salle* (L. E.), classé à l'État-maj. part. et nommé sous-directeur à Toul (12). — *Chamvoux*, classé au 9e rég. (32²).

III. Nommé sous-intendant militaire de 2e classe (16 décembre) : M. *Hertrich* (95²).

Retraités (23 décembre) : MM. *Chaton* (E. V.) (19). — *Morio* (C. H.) (116). — *Laffont* (J. F.) (127). — (7 janvier) : MM. *Giraud* (E. A.) (82). — *Jouquey* (143). — *de Kersauson de Pennendref* (1¹).

CAPITAINES EN 1er. — I. Promus *Chefs d'escadron* (30 décembre) 5 : MM. *de Chalus*, classé au 5e rég. (14). — *Clavel*, classé à l'État-maj. part. et nommé adj. à la direct. de Lyon (15). — *Humbert-Droz*, classé à l'État-maj. part. pour être affecté au service d'État-maj. (16²). — *Lannes de Montebello*, maintenu dans son emploi (82). — *Blandin de Chalain* (V. G.), nommé major du 32e rég. (83).

II. MM. *Lamothe* (A. J. J.), classé à la 12e batt. du 18e rég. (48). — *Mahieu* (E. N.), classé à l'État-maj. part. et nommé sous-directeur à Belfort (60). — *Solier* (A. J. A.), classé à l'État-maj. part. et nommé command. de l'artill. de l'arrond. de Besançon (96). — *de Douvres* (H. D.), classé à l'État-maj. part. et nommé aide de camp de M. le général de division *Grouvel* (98). — *Masson* (J. F.), désigné pour faire fonct. de major au 8e rég. (101). — *Raymond* (J. M. J.), classé à la 3e batt. du 11e rég. (106). — *Rousset* (L.), classé à l'État-maj. part. et nommé aide de camp de M. le général de division *Grévy* (143). — *Hermary*, classé à la 10e batt. du 32e rég. (148). — *Feuillet* (J. A.) classé à la 11e batt. du 14e rég. (267). — *Feldmann*, classé à la 3e batt. du 5e rég. (287). — *Allmayer*, classé à la 10e batt. du 12e rég. (297). — *Harang*, classé à la 13e batt. du 15e rég. (maintenu dans son emploi) (332). — *Orbion*, classé à l'État-maj. part. pour être affecté au service d'État-maj. (358). — *Tastu*, classé à l'État-maj. part. et nommé aide de camp de M. le général *Roux Joffrenot de Montlebert* (372). — *Colard*, classé à l'État-maj. part. et nommé 2e attaché milit. à l'ambassade de la République française en Allemagne (390). — *d'Opeln Bronikowski*, classé à la 11e batt. du 11e rég. (394). — *Majorelle*, classé à la 10e batt. du 31e rég. (403). — *Caron* (F. M. H.), classé à la 9e batt. du 27e rég. (continuera à suivre un cours spécial à l'École d'applic. de l'artill. et du génie) (437⁴). — *Driant*, classé à la 7e batt. du 8e rég. (515). — *Jouve*, classé à la 9e batt. du 15e rég. (655). — *Lambert* (M. R. A. F.), classé à la 6e batt. du 16e rég. (661). — *Bayle* (J. P. E.), classé à l'État-maj. part. pour être affecté au service d'État-maj. (46).

III. Décédé (23 décembre) : M. *Robert* (L. A.) (22).

CAPITAINES EN 2e. — I. Nommés *Capitaines en* 1er (30 décembre) : MM. *Si-*

card (L. A.), classé à la 8e batt. du 23e rég. et nommé command. de l'artill. de l'arrond. d'Albertville (53). — *Lalance,* maintenu dans son emploi (54). — *Carrière,* classé à la 7e batt. du 6e rég. (55). — *Cabestan,* classé à la 2e batt. du 26e rég. (56).— *Dubuc,* classé à la 13e batt. du 14e rég. (57).— *Kling,* classé à la 12e batt. du 12e rég. (58).

II. MM. *Huguenel,* nommé adjoint à la direction de Belfort (continuera à compter à sa batt.) (77). — *Pierson,* classé à la 3e batt. du 23e rég. (maintenu dans son emploi) (79). — *Wolff* (J. J. V.), nommé adjoint à la direction de Belfort (continuera à compter à sa batt.) (89). — *Desmoulins,* nommé adjoint à la direction de Lille (continuera à compter à sa batt.) (111). — *Bousson,* classé à la 2e batt. du 5e rég. et nommé adjoint à la direction de Besançon (115). — *Barnole,* classé à la 9e batt. du 1er rég. et nommé adjoint à la direction de Bourges (178). — *Chailley,* classé à la 1re batt. du 24e rég. (continuera à suivre les cours de l'École supérieure de guerre) (254). — *Bruandet,* classé à la 4e batt. du 1er rég. (maintenu dans son emploi) (317). — *Sarrebourse de la Guillonnière,* classé à la 11e batt. du 32e rég. et nommé adj. au service de l'armement des places et des côtes au Dépôt central (320). — *Mahé* (J. M.), classé à la 11e batt. du 3e rég. et nommé comm. de l'artill. de l'arr. de Montlouis (389). — *Pelletier* (J.), nommé offic. d'habillement du 14e rég. (410). — *Brion* (A. L.), classé à la 13e batt. du 14e rég. (maintenu dans son emploi) (426). — *Pillière,* nommé adj. à la dir. de Lille (continuera à compter à sa batt.) (445). — *Peragallo* (F. H.), classé à la 12e batt. du 23e rég. et nommé adj. à la direction de Toulouse (450). — *Perreton,* classé à la 13e batt. du 33e rég. et nommé adj. à la manufacture de Châtellerault (463). — *Fuhrel,* classé à la 6e batt. du 27e rég. et nommé adj. à la direct. de Belfort (507). — *Picard* (M. J. G. A.), classé à la 5e batt. du 35e rég. et désigné pour faire fonct. d'adj.-maj. (512). — *Mortureux* (H. C. V. A.), classé à la 13e batt. du 11e rég. et nommé adj. à la poudrerie du Bouchet (541). — *Deroulède,* classé à la 8e batt. du 26e rég. et nommé adj. à l'atelier de constr. de Puteaux (542). — *Lombard* (S. O. E.), nommé adj. à la direction de Lille (continuera à compter à sa batt.) (549).

III. Démissionnaire (16 décembre) : M. *Blandinières* (296).

Passé dans la gendarmerie (27 décembre) : M. *Xaillé* (413).

Passés dans l'intendance militaire (31 décembre) : MM. *Joudou* (268). — *Arbinet* (537).

Retraité (7 janvier) : M. *Schmitt.*

Lieutenants en 1er. — I. Promus *Capitaines en* 2e (30 décembre) 9 : MM. *Lathouwer,* classé à la 7e batt. du 36e rég. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Saint-Étienne (39). — *Blanchenay,* classé à la 13e batt. du 24e rég. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Tulle (40). — *Commère,* classé à la 13e batt. du 23e rég. et nommé adj. à la ma-

nuf. d'armes de Tulle (41). — *Kips,* classé à la 5e comp. d'ouvriers et désigné pour commander le détachement de La Fère (42). — *Fontaine* (J. F.), classé à la 10e batt. du 26e rég. et nommé adj. aux forges du nord (43). — *Montaigu,* classé à la 13e batt. du 19e rég. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Saint-Étienne (44). — *Imbert de Balorre* (G. M. J. P.), classé à la 9e batt. du 7e rég. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Châtellerault (103). — *Frique* (E. H.), classé à la 5e batt. du 21e rég. et nommé adj. à la direct. de Bourges (105). — *Imbert de Balorre* (F. E. J.), classé à la 7e batt. du 10e rég. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Châtellerault (106).

II. MM. *Guipon,* désigné pour faire fonctions d'instruct. d'équitat. et de conduite des voitures du 16e rég. (118) — *Savare,* classé à la 10e batt. du 16e rég. (continuera à suivre les cours de l'École supérieure de guerre) (138). — *Guéneau,* classé à la 8e batt. du 11e rég. (217). — *de Mecquenem* (C.), classé à la 10e batt. du 11e rég. (244). — *Lesueur* (E. A. A.), mis provisoirement à la disposition du directeur de l'École d'artill. du 12e corps (continuera à compter à sa batt.) (261) — *Duhil de Bénazé,* nommé officier d'ordonnance du général commandant le 10e corps d'armée (continuera à compter à sa batt.) (294). — *Schaub* (J.), désigné pour commander le détachement de la 7e comp. d'ouvriers à Grenoble (409). — *Lair,* classé à la 1re comp. d'ouvr. et désigné pour command. le détachement de ladite comp. à Paris.

Lieutenants en 2e. — I. Nommés *Lieutenants en* 1er (30 décembre) 10 : MM. *de Laulanié,* classé à la 8e batt. du 27e rég. (63). — *Panthin,* classé à la 12e comp. du 2e rég. d'art.-pont. (64). — *Verdot,* classé à la 3e batt. du 38e rég. (65). — *Tisnès,* classé à la 1re batt. du 11e rég. (66). — *Jonville,* maintenu à sa comp. (67). — *Herrard,* classé à la 5e batt. du 12e rég. (68). — *de Soulages,* classé à la 2e batt. du 34e rég. (69). — *Baveret,* classé à la 12e batt. du 19e rég. (70). — *Grandmange,* classé à la 12e batt. du 19e rég. (71). — *Rogier,* classé à la 6e batt. du 17e rég. (cont. à suivre les cours de l'Éc. d'applic. (72).

II. MM. *Regnault* (C. L. J.), classé à la 1re batt. du 38e rég. (141). — *Blondel* (M. C. L. F.), classé à la 13e batt. du 32e rég. (12).

Sous-Lieutenants. — II. MM. *Gauthier* (P. D. F.), classé à la 2e batt. du 30e rég. (133). — *Ott* (F. J.), classé à la 3e batt. du 7e rég. (278). — *Pallez,* classé à la 1re batt. du 4e rég. (280).

Train d'artillerie.

Chefs d'escadron. — II. M. *Pradelle,* nommé adj. à l'École d'art. du 15e corps à Nîmes (8).

III. Retraité (23 décembre) : M. *Gardot* (3).

Capitaine en 1er. — I. Promu *Chef d'escadron* (30 décembre) : M. *Bouvard* (J. M.), nommé adj. à l'École d'art. du 14e corps à Grenoble (2)

Capitaines en 2e. — I. Nommé *Capitaine en* 1er (30 décembre) : M. *Falque*, classé à la 3e comp. de la 3e brigade (5).

II. M. *Peronny*, nommé adj. à la direct. de Lille (continuera à compter à sa comp.) (10). — *Chagnaud*, classé à la 5e comp. de la 15e brig. et nommé adj. à la direct. de Toulouse (57). — *Gay* (L. A.), classé à la 5e comp. de la 13e brig. (maintenu dans son emploi) (31).

Lieutenants en 1er. — I. Promu *Capitaine en* 2e (30 décembre) : M. *Dehant*, classé à la 3e comp. de la 10e brigade et nommé adj. à la dir. de Rennes (4).

III. Mis en non-activité pour infirmités temporaires (23 décembre) : M. *André* (J. F.) (17).

Lieutenants en 2e. — I. Nommés *Lieutenants en* 1er (30 décembre) : MM. *Jarraud*, classé à la 5e comp. de la 7e brig. (5). — *Besson* (P. F.), classé à la 3e comp. de la 10e brig. (6).

Sous-Lieutenant. — I. Promu lieutenant en 2e (14 décembre) : M. *Pierre* (J.), maintenu à sa comp. (7).

Sous-officiers. — Promus *Sous-lieutenants* (30 décembre) : MM. *Darracq*, adjud. au 23e rég., classé à la 5e comp de la 1re brig. — *Foëssier*, adjud. au 10e rég., classé à la 5e comp. de la 12e brig.

RÉSERVE.

Artillerie.

Lieutenant en 1er. — II. M. *Sordoillet*, classé au 24e rég.

Lieutenants en 2e. — I. Promus (10 décembre) : MM. *Dougagos*, classé au 16e rég. — *Laurans*, classé au 5e rég. — *Schlœsing*, classé au 11e rég. — *Domezon*, classé au 14e rég. — *Benoit*, maintenu au 15e rég.

II. M. *Dufeu*, classé au 15e rég.

Sous-Lieutenants. — I. Promus (10 décembre) : MM. *March*, classé au 29e rég. — *Bancelin*, classé au 2e rég. — *Leclère*, classé au 32e rég. — *Painvin*, classé au 7e rég. — *Ricaud*, classé au 36e rég. — *Marre*, classé au 2e rég. — *Courtin*, classé au 36e rég. — *Remonot*, classé au 1er rég. — *Rondel*, classé au 32e rég. — *De Pelissot*, classé au 19e rég. — *Meunier*, classé au 33e rég. — *Hunebelle*, classé au 17e rég. — *Desforges*, classé au 9e rég. — *Pech*, classé au 24e rég. — *Carteret*, classé au 12e rég. — *Duval*, classé au 31e rég. — *Levy* (G.), classé au 11e rég. — *de Lomenie*, classé au 31e rég. — *Richebraque*, classé au 31e rég. — *Véron*, classé au 10e reg. — *Descamps*, classé au 33e rég. — *Atrux*, classé au 20e rég. — *Talansier*, classé au 20e rég. — *Cahen*, classé au 20e rég. — *Duchastel*, classé au 33e rég. — *Barre*, classé au 33e rég. — *Francfort* (L.), classé au 12e rég. — *Dalsème*, classé au 33e rég. — *Foureau de La Tour*, classé au 33e rég. — *Durand* (E. V.), classé au 20e rég. — *Godillon*, classé au 10e rég. — *Lelogeais*, classé au 7e rég. —

ALSACIENNE

IDACTION

ES BEAUX-ARTS

Paris, le 25 novembre 1880.

Monsieur et cher Compatriote,

La *Revue alsacienne* entre dans la quatrième année de son existence, et pourtant son sort n'est pas encore absolument assuré, malgré un concours d'abonnés auquel je n'étais pas en droit de m'attendre quand j'ai pris la direction. J'eusse désiré être en mesure, dès aujourd'hui, de donner à cette publication patriotique toute l'extension qu'elle comporte, augmenter chaque livraison de seize, voire même de trente-deux pages ; mais il n'y a pas à y songer tant que des sacrifices seront encore nécessaires pour couvrir les frais.

Il reste un dernier effort à faire et j'espère atteindre le but que je poursuis, pendant la nouvelle campagne que j'entreprends, avec l'aide des écrivains qui m'ont si vaillamment secondé dans mon entreprise et avec la collaboration active de mes abonnés.

Dans le cours de cette nouvelle campagne, la *Revue alsacienne* restera fidèle, ai-je besoin de l'ajouter, au programme que je lui ai assigné l'an dernier. Elle restera ce qu'elle est, une publication destinée à maintenir et à fortifier le lien qui unit les membres épars de la grande famille alsacienne-lorraine.

« Aucun de ceux à qui nous avons l'ambition de nous adresser ne méconnaîtra combien il importe de sauver au moins du grand désastre de 1871 le seul patrimoine commun qui nous reste, à savoir notre histoire, notre littérature et nos traditions locales, le culte du passé, l'intime religion des souvenirs ; — car n'est-ce pas le plus sûr moyen d'entretenir en nous l'espérance, la foi en un avenir meilleur? »

Recevez, Monsieur et cher compatriote, l'assurance de tout mon dévouement à l'œuvre patriotique à laquelle vous vous êtes associé.

E. SEINGUERLET.

La Revue alsacienne *publiera dans ses prochains numéros les travaux suivants :*

PORTRAITS

Le Maréchal Ney pendant la campagne de Russie, par A. Mézières ;
Westermann, par Jules Claretie ;
L'Amiral Bruat, par l'amiral Dupré ;
Martin de Strasbourg, par Anatole de la Forge ;
Charras, par Chassin ;
Buffet, par Jean Buvilly ;
L'Alsace à l'Institut, — M. A. Wurtz, par Stanislas Meunier ;
L'Alsace à l'Institut, — Michel Breal, par Ch. Bigot ;
Henner, par A. Kæmpfen ;
L'Alsace à l'Institut, — M. Zeller, par Ch. Bigot.
La Lorraine à l'Académie française, — A. Mézières, par Th. Lindenlaub ;
Schimper, par Carl Vogt ;
Daniel Stern, par Th. Lindenlaub ;
Le Général Poncelet, par Th. Moutard ;
La Baronne de Gerando, par Henry Esmond ;
Les Guérin, par Anatole France.

LITTÉRATURE ET HISTOIRE

L'Alsace préhistorique, par le docteur FAUDEL ;
L'Alsace pendant la Régence, par Armand WEISS ;
Andlau, par le professeur STOLTZ ;
Le **Barreau de Colmar sous l'ancien et le nouveau régime**, par DE NEYREMAND père ;
L'Université de Strasbourg, par Roger LIGNIÈRES ;
La **Révolution de 1830 à Colmar**, par KÆPPELIN ;
Deux Souvenirs de l'histoire d'Alsace (article posthume), par Charles GÉRARD ;
Les **Arts du dessin à Metz avant la Révolution**, par M. DE BOUTEILLER ;
Les **Arts du dessin à Metz après la Révolution**, par M. DE BOUTEILLER ;
Le **Carnet d'un Colmarien** (17 juillet — 1er août 1870), par Julien SÉE ;
Les **Mémoires de la baronne d'Oberkirch**, par Albert DE LA BERGE ;
La **Ligue de l'enseignement**, par Jean MACÉ ;
Le **Roman d'un brave homme** de M. E. About, par Albert DE LA BERGE ;
Les **Débuts de la poste en Alsace**, par X. MOSSMANN ;
Correspondance politique du Magistrat de Strasbourg et de ses agents à Metz, par E. HEPP ;
Le **Protestantisme libéral en France**, par XXX ;
Les **Sociétés littéraires d'Alsace — La Pomme de Pin**, par E. ACKERMANN ;
Le **Maréchal Ney**, par Th. KARCHER ;
Les **Députés d'Alsace sous la Restauration** ; par DELABROUSSE ;
Wœrth-sur-Sauer, par Eug. MUNTZ.

VARIA

L'Ours blanc de Metz, par Jules CLARETIE ;
Les **Vosges pendant la Révolution**, par F. BOUVIER ;
Strasbourg sous la Restauration : *Autographes et documents inédits*, par Ch. MEHL ;
Un Cas de responsabilité médicale en 1720 — Le **Talon d'Achille**, par E. DE NEYREMAND ;
Alfieri en Alsace, par Albert DE LA BERGE.
Un Drame de famille au château de Thanvillé, par X. MOSSMANN ;
Les **Pompiers de Strasbourg**, par E. HEIM ;
Nos **Morts du siège de 1870**, par E. HEIM ;
Les **Sociétés de gymnastique en Alsace**, par Jacques FLACH ;
L'**Art céramique en Alsace**, par Henry HAVARD ;
Strasbourg qui s'en va, par E. HEIM ;
Une Virtuose alsacienne. — Beethoven et Mme Bigot, par Victor WILDER ;
L'**Association vosgienne**, par Félix BOUVIER ;
Les **Alsaciens à Rome**, par X. MOSSMANN ;
La Vie à Mulhouse, par LONCHAMP ;
Les **Agronomes alsaciens et lorrains**, par Eugène RISLER ;
L'**Alsace à table. — Le vin de paille** par E. SEINGUERLET ;
Une première d'Erckmann-Chatrian au théâtre de Strasbourg, par E. SEINGUERLET ;
Les **Ateliers des artistes alsaciens-lorrains**, par H. LEMAIRE, Th. SISSON, et Ch. LEFEBVRE ;
La **Pêche au saumon dans le Rhin**, par M. ENGELHARD.
Les Médecins alsaciens et lorrains à Paris, par le Dr THORENS.
Scènes et Paysages des Vosges, par Ch. GRAD.

NOUVELLES

Une très-vieille Histoire d'amour, par Anatole FRANCE ;
L'**Horloge de Strasbourg**, drame en 4 actes (inédit), par ERCKMANN-CHATRIAN ;
Fatuité, par Paul BOURGET ;
Récits du fjord norvégien. — 1° *Le Père*, du Björnstjerne-Björnson, traduit par A. DIETRICH ; 2° *Une Recherche en mariage*, idem.
Des nouvelles de MM. Louis ULBACH, NORIAC, Edouard SYLVIN, Adolphe MICHEL et Th. SISSON, etc....

POÉSIE

Le **Mal du pays**, par André THEURIET ;
Gutenberg et David d'Angers, par Ch. GRANDMOUGIN ;
Le **Veilleur de nuit**, par Ch. GRANDMOUGIN ; etc.
Les Ombrelles, par LORIN.

CONDITIONS D'ABONNEMENT

Un an	Départements, Alsace-Lorraine et Union postale.	12 fr.
	Paris.	10 fr.

On s'abonne à l'Administration, 5, rue des Beaux-Arts, à Paris

BERGER-LEVRAULT & Cie
A PARIS
5, RUE DES BEAUX-ARTS, 5
ET A NANCY

A LA REVUE ALSACIENNE

Paraissant le 25 de chaque mois

PAR LIVRAISONS DE TROIS FEUILLES GRAND IN-8° (QUARANTE-HUIT PAGES)

Rédacteur en chef : M. Eugène SEINGUERLET.

CONDITIONS
D'ABONNEMENT

Paris : un an	10 fr.
Départements, Alsace-Lorraine et Union postale	12 fr.

Je soussigné, déclare m'abonner à la REVUE ALSACIENNE, *pour la quatrième année (novembre 1880 à octobre 1881), au prix de*
dont ci-joint le montant.

Nom :

Qualité :

Adresse :

(Signature)

Timbre-poste.

MM. BERGER-LEVRAULT ET Cie,

Libraires-Éditeurs,

5, rue des Beaux-Arts, 5,

PARIS.

Jumelle, classé au 10e rég. — *Pineau*, classé au 38e rég. — *Arbel*, classé au 2e rég. — *Joubert*, classé au 34e rég. — *Lefèvre*, classé au 7e rég. — *Cassagnade*, classé au 34e rég. — *de Caix*, classé au 24e rég. — *Bréjean*, classé au 32e rég. — *Marchandise*, classé au 32e rég. — *Boffinet*, classé au 33e rég. — *Cochin*, classé au 10e rég. — *Cousin*, classé au 6e rég. — *Mayer* (H. D. J.), classé au 22e rég. — *Perrière*, classé au 26e rég. — *Ponche*, classé au 37e rég. — *Michon*, classé au 33e rég. — *Parin*, classé au 10e rég. — *Delaporte*, classé au 30e rég. — *Thomas*, classé au 7e rég. — *Lejeune*, classé au 34e rég. — *Lebandy*, classé au 31e rég. — *Roustan*, classé au 20e rég. — *Lemarchand*, classé au 7e rég. — *Dupuis*, classé au 7e rég. — *David*, classé au 10e rég. — *Crespin*, classé au 13e rég. — *Lebel*, classé au 7e rég. — *Rouchès*, classé au 21e rég. — *Bulteau*, classé au 32e rég. — *Thome*, classé au 11e rég. — *Deruis*, classé au 17e rég. — *Perrier*, classé au 26e rég. — *Tétard*, classé au 29e rég. — *Milan*, classé au 28e rég. — *Saintard*, classé au 28e rég. — *Alfroy*, classé au 28e rég. — *Vergnet*, classé au 1er rég. — *Marion*, classé au 38e rég. — *Blondel*, classé au 19e rég. — *Gonnot*, classé au 11e rég. — *Benoist du Bins*, classé au 21e rég. — *Mortz*, classé au 34e rég. — *Saunier*, classé au 36e rég. — *Renaud*, classé au 36e rég. — *Mabit*, classé au 16e rég. — *Audibert*, classé au 6e rég. — *de Prandière*, classé au 19e rég. — *Borrel*, classé au 18e rég. — *Subervie*, classé au 24e rég.

II. MM. *Delafon*, classé au 32e rég. — *Peroleaud*, classé au 22e rég. — *Eckert*, classé au 6e rég. — *Mariotti*, classé au 24e rég.

III. Démissionnaire (7 décembre) : M. *Deslandes*.

Révoqué (16 décembre) : M. *Eliet*.

Suspendu disciplinairement pendant 6 mois (16 décembre) : M. *Oberthur*.

Train d'artillerie.

Sous-Lieutenants. — I. Promus (11 décembre) : MM. *Colmet-Daage*, classé à la 2e comp. de la 19e brig. — *Pihan de la Forest*, classé à la 1re comp. de la 3e brig. — *Laporte*, classé à la 2e comp. de la 4e brig. — *Coquereau*, classé à la 4e comp. de la 5e brig.

ARMÉE TERRITORIALE.

Artillerie.

Chefs d'escadron. — I. Promus (5 décembre) : MM. *Joyeux*, classé au 12e rég. — *de Malezieux du Hamel*, classé au 10e rég. — *Wetter*, nommé adjoint à la direction de Reims.

Capitaines en 1er. — I. Promus (5 décembre) : MM. *Rivet*, classé à la 10e batt. du 7e rég. — *Cibe*, classé à la 19e batt. du 14e rég. — *Gros*,

classé à la 4e batt. du 14e rég. — *Clévert*, nommé major du 6e rég. — *Mollat*, classé à la 24e batt. du 3e rég.

III. Passé dans l'infanterie (14 décembre) : M. *Chabrol*.

Démissionnaire (27 décembre) : M. *Goffart*.

Rayé des cadres conformément aux articles 2 et 4 du décret du 31 août 1878 (28 décembre) : M. *Doucet*.

Lieutenant en 2e. — III. Démissionnaire (30 novembre) : M. *de Puygreffier*.

Sous-Lieutenants. — I. Promus (5 décembre) : MM. *Renoux*, placé hors cadre. — *Bontes*, classé à la 3e batt. du 15e rég. — *Goeb*, classé à la 4e batt. du 7e rég. — *Gayrand*, classé à la 4e batt. du 17e rég. — *Bardin*, classé à la 6e batt. du 5e rég. — *Prud'homme* (A.), classé à la 14e batt. du 9e rég. — *Prud'homme* (G.), classé à la 15e batt. du 9e rég.

II. MM. *Guillier*, classé à la 7e batt. territ. d'Algérie. — *Jacquemont*, placé hors cadre. — *Collas*, classé à la suite du 2e rég. — *Morel*, classé à la 1re batt. du 2e rég. — *Pieyre*, classé à la 1re batt. du 15e rég. — *Bévin*, nommé faisant fonct. de trésorier au 12e rég.

III. Démissionnaire (30 novembre) : M. *Thirion*.

Décédés (18 octobre) : M. *Martinet*. — (22 octobre) : M. *Gautard*.

Suspendus disciplinairement de leurs fonctions pendant un an (20 décembre) : MM. *Rallet*. — *Marrast*.

Train d'artillerie.

Capitaines en 1er. — I. Promus (5 décembre) : MM. *Bertrand* (J. B.), classé à la 3e comp. de la 14e brig. — *Brion*, classé à la 3e comp. de la 6e brig

EMPLOYÉS.

Garde principal de 1re classe. — II. M. *Kittstein*, classé à l'Éc. d'art. de Rennes.

Garde principal de 2e classe. — III. Décédé (4 décembre) : M. *Maillard*.

Gardes de 1re classe. — II. MM. *Chrétien* (J.), classé à Langres, direction de Belfort. — *Dupé*, classé à la fonderie de Bourges. — *Pierrart*, classé à la direction de Lille. — *Lesieur*, classé à Bouchain, direction de Lille. — *Delporte*, classé à Valenciennes, direction de Lille. — *Ferbu*, classé au Mont-Valérien, direction de Versailles. — *Coulon*, classé à Condé, direction de Lille. — *Freyss*, classé à la direction de Belfort. — *Vilessourde*, classé à la direction de Belfort.

III. Décédé (5 décembre) : M. *Michel* (P. M.)

Gardes de 2e classe. — II. MM. *Friant*, classé à la direction de Lille. — *Pailleret*, classé chef artificier à la direction de Belfort. — *Oertel*, classé à Montrouge, direction de Versailles. — *Marty*, classé à Mont-

morency, direction de Vincennes. — *Clouvet*, classé chef artificier à Langres, direction de Belfort. — *Mutin*, classé à Maubeuge, direction de Lille. — *Tourenq*, classé à Landrecies, direction de Lille. — *Merle*, classé à Langres, direction de Belfort (service des bâtiments).

GARDES DE 3e CLASSE. — I. Promus gardes de 2e classe (20 décembre) : MM. *Lansac*. — *Dien*. — *Danquin*, maintenus à leur poste.

II. MM. *Bey*, classé à la direction de Lille. — *Matthelin*, classé à Lesseillon, direction de Grenoble. — *Birckel*, classé à Chamousset, direction de Grenoble. — *Decherf*, classé à Boulogne-sur-Mer, direction de Saint-Omer. — *Pierron*, classé à la direction de Belfort. — *Brocard*, classé agent spécial de la direction de Belfort. — *Robert* (J.), classé à Montbéliard, direction de Belfort. — *Rôle*, classé agent spécial de la direction de Lille. — *Bresson*, classé au Quesnoy, direction de Lille.

PROMUS GARDES DE 3e CLASSE. — Comptables (20 décembre) : MM. *Maupin*, classé à la direction de Rennes. — *Graff*, classé à la direction de Vincennes.

CONTRÔLEURS DE 1re CLASSE. — II. M. *Bisch*, classé au Mont-Valérien, direction de Versailles.

CONTRÔLEURS DE 2e CLASSE. — II. MM. *Roland*, classé à la direction de Lille. — *Champeval*, classé à la direction de Nantes.

III. Retraité (3 décembre) : M. *Sauviat*.

CONTRÔLEURS DE 3e CLASSE. — I. Promu contrôleur de 2e classe (20 décembre): M. *Guionneau*, maintenu à son poste.

II. MM. *Clause*, classé à Langres, direction de Belfort. — *Heckmann*, classé à Valenciennes, direction de Lille. — *Amat*, classé à la direction de Belfort.

III. Retraité (3 décembre) : M. *Thilloy*.

Décédé (10 décembre) : M. *Lepiney*.

PROMUS CONTRÔLEURS DE 3e CLASSE. — (20 décembre) : MM. *Boudaud*, classé à la direction d'Alger. — *Guttin*, classé à la direction d'Oran.

OUVRIERS D'ÉTAT DE 1re CLASSE. — II. MM. *Jacob*, classé à la direction de Belfort. — *Brun*, classé à la direction de Lille. — *Détournay*, classé au Mont-Valérien, direction de Versailles.

III. Décédé (15 décembre) : M. *Bertrand*.

OUVRIERS D'ÉTAT DE 2e CLASSE. — II. MM. *Gentil*, classé au Mont-Valérien, direction de Versailles. — *Wattebled*, classé à Langres, direction de Belfort. — *Laurent*, classé à la direction de Lille.

GARDIENS DE BATTERIE DE 1re CLASSE. — I. Promu garde de 3e classe (20 décembre) : M. *Graff*.

II. MM. *Krier*, classé au fort de la Pointe-de-Diamant, à Langres, direction de Belfort. — *Wintz*, classé au chef-lieu de la direction de Belfort. — *Prost* (J. V. S.), classé au fort de Dampierre, à Langres, direction de Belfort. — *Couchy*, classé au fort d'Écouen, direction de Vincennes. —

Villemont, classé au fort d'Issy, direction de Versailles. — *Lafont*, classé au fort d'Ivry, direction de Versailles. — *Thiollière*, classé au fort de Bicêtre, direction de Versailles. — *Couture*, classé au fort de Domont, direction de Vincennes. — *Cognot*, classé au fort de Giromagny, à Belfort, direction de Belfort. — *Douchet*, classé au fort de Stains, direction de Vincennes.

GARDIENS DE BATTERIE DE 2e CLASSE. — II. MM. *Demesmay*, classé à Mont-Vaudois, direction de Belfort. — *Figuères*, classé au fort du Salbert, à Belfort, direction de Belfort. — *Ragot*, classé au fort de Vanves, direction de Versailles — *Louis*, classé au fort de Peigney, à Langres, direction de Belfort. — *Bocquillon*, classé au fort de Bonnelle, à Langres, direction de Belfort. — *Beyssiere*, classé au fort Saint-Menge, à Langres, direction de Belfort. — *Videlaine*, classé au fort de Rosely, à Belfort, direction de Belfort. — *Moneron*, classé au fort du Mont-Valérien, direction de Versailles. — *Masson*, classé au reduit du Bosmont, à Belfort, direction de Belfort. — *Delsol*, classé au fort de Roppe, à Belfort, direction de Belfort. — *Tacheau*, classé au fort de Cormeilles, direction de Vincennes. — *Degrond*, classé au fort de Montmorency, direction de Vincennes. — *Goutte*, classé au fort de Chatillon, direction de Versailles. — *Guérimand*, classé au fort de Montrouge, direction de Versailles. — *Regnault*, classé au fort des Perches, à Belfort, direction de Belfort.

III. Décédé (26 décembre) : M. *Rault*.

CHEFS ARMURIERS DE 1re CLASSE. — I. Promus contrôleurs de 3e classe (20 décembre) : MM. *Boudaud* et *Guttin*.

II. M. *Liechtmaneger*, classé au 30e régiment d'artillerie.

CHEFS ARMURIERS DE 2e CLASSE. — I. Promus chefs armuriers de 1re classe (20 décembre) : MM. *Manchier*. — *Seillon*, maintenus à leur corps.

II. MM. *Deysine*, classé au 7e régiment de cuirassiers. — *Hochwelker*, classé au 25e régiment de dragons.

PROMUS CHEFS ARMURIERS DE 2e CLASSE. — (20 décembre) : MM. *Grissais*, classé au 9e bataillon de chasseurs à pied. — *Bost*, classé au 28e bataillon de chasseurs à pied.

PARTIE OFFICIELLE

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU JOURNAL MILITAIRE OFFICIEL.

§ 1. — RELEVÉS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

27 décembre 1880. — Décision présidentielle fixant la date à partir de laquelle doivent être payés les premiers arrérages des pensions militaires (n° 61, p. 447).

28 décembre. — Circulaire ministérielle : Instructions relatives à l'entrée en jouissance des premiers arrérages des pensions militaires (61-450).

21 décembre. — Circulaire ministérielle : Destination à donner aux livrets matricules n° 1 des officiers de réserve et des officiers de l'armée territoriale rayés des cadres (62-453).

23 décembre. — Circulaire ministérielle : Les officiers se rendant isolément aux Écoles à feu recevront l'indemnité de séjour (62-454). [*Voir plus loin.*]

24 décembre. — Circulaire ministérielle : Au sujet du passage des réservistes dans l'armée territoriale (62-455).

28 décembre. — Décision ministérielle qui exonère du remboursement des frais de scolarité, les élèves du service de santé militaires licenciés dans certaines conditions (62-456).

28 décembre. — Circulaire ministérielle : Au sujet de la délivrance des congés et permissions aux militaires appartenant à des corps de troupe détachés d'une région dans une autre (62-456).

30 décembre. — Décision ministérielle modifiant la composition des arrondissements d'artillerie de Montmorency et de Saint-Denis (62-457). [*Voir plus loin.*]

30 décembre. — Note ministérielle relative à l'imputation de la dépense résultant de l'achat des livres et autres fournitures de classe nécessaires aux enfants de troupe de l'artillerie et du train des équipages militaires (62-457).

Partie supplémentaire.

31 décembre. — Énumération des feuilles de la nouvelle édition zincographique de la carte de France qui seront publiées à la date du 15 février 1881 (92-797). [*Voir plus loin.*]

27 décembre. — Nomenclature des dépenses du ministère de la guerre pour l'exercice 1881, indiquant l'ordre suivant lequel ces dépenses doivent être classées, tant pour la délivrance des ordonnances et mandats de paiement que pour l'établissement des comptes partiels de chaque service et des comptes généraux et définitifs (93-802).

30 décembre. — Tarif des indemnités représentatives des rations de vin et d'eau-de-vie qui pourront être accordées aux troupes, à l'intérieur du territoire, à titre de distributions extraordinaires ou par mesure hygiénique, pendant l'année 1881 (93-807). [*Voir plus loin.*]

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

23 décembre 1880. — *Circulaire ministérielle : Les officiers se rendant isolément aux Écoles à feu recevront l'indemnité de séjour.*

Les officiers désignés pour se rendre *isolément* aux Écoles à feu de l'artillerie recevaient, outre l'indemnité de route pour l'aller et le retour, l'indemnité en rassemblement pour les journées pendant lesquelles ils assistaient aux exercices (circulaires des 8 août 1879, *Bureau de la Solde,* et 27 juillet 1880, *Cabinet du Ministre, Correspondance générale*).

J'ai décidé que l'indemnité de séjour (5 ou 3 fr., suivant le grade) leur serait allouée, en remplacement de l'indemnité en rassemblement, et dans les conditions où celle-ci leur était acquise.

Cette mesure est applicable dès l'année 1880. En conséquence, les intéressés recevront, par rappel, sur les fonds de l'article 2 du chapitre XI, l'indemnité de séjour à laquelle ils justifieront avoir eu droit. Par contre, le montant des sommes perçues à titre d'indemnité en rassemblement leur sera retenu.

30 décembre 1880. — *Décision ministérielle modifiant la composition des arrondissements d'artillerie de Montmorency et de Saint-Denis.*

Le Ministre a pris, à la date de ce jour, la décision suivante :

Le fort d'Écouen avec ses annexes (redoute du Moulin et batterie des Sablons), le fort de Stains et la batterie de la Butte-Pinçon sont détachés de l'arrondissement de Montmorency (*direction d'artillerie de Vincennes*) et rattachés à l'arrondissement de Saint-Denis (*direction d'artillerie de Vincennes*).

Cette disposition aura son effet à partir du 1er janvier 1881.

Partie supplémentaire.

30 décembre 1880. — *Énumération des feuilles de la nouvelle édition zincographique de la carte de France qui seront publiées à la date du 15 février 1881.*

Châteauroux . .	S.-O.	revisé en	1879.
Lectoure. . . .	S.-O. S.-E.	—	1879.
Bédarrieux . . .	S.-O. S.-E.	—	1879.
Mont-de-Marsan.	S.-O.	—	1879.
Montréal. . . .	S.-O.	—	1879.
Le Vigan. . . .	N.-O. N.-E. S.-O. S.-E.	—	1879 et 1880.
Lyon	N.-O. N.-E. S.-O. S.-E.	—	1875 et 1876.
L'Hospitalet . .	N.-O. N.-E. S.-E.	—	1877.

30 décembre 1880. — ***Tarif des indemnités représentatives des rations de vin et d'eau-de-vie qui pourront être accordées aux troupes, à l'intérieur du territoire, à titre de distributions extraordinaires ou par mesure hygiénique, pendant l'année 1881.***

Régions des corps d'armée.	DÉPARTEMENTS.	TAUX DE L'INDEMNITÉ. Vin. — Ration de 25 centilitres.	Eau-de-vie. Ration de 6 centil. 250mill.	Eau-de-vie. Ration hygiénique de 3 centil. 125mill.	OBSERVATIONS.
		centimes.	centimes.	centimes.	
7e	Ain	12,0	10,0	5,0	La durée réglementaire de l'allocation de l'indemnité en remplacement de la ration hygiénique d'*eau-de-vie*, qui est due aux troupes, chaque année, pendant la saison des chaleurs, est fixée ainsi qu'il suit :
14e	Aisne	15,0	9,0	4,5	
13e	Allier	13,0	10,0	5,0	
15e	Alpes (Basses-)	12,0	8,0	4,0	
14e	Alpes (Hautes-)	12,5	10,0	5,0	
15e	Alpes-Maritimes	10,0	11,0	5,5	
15e	Ardèche	12,0	10,0	5,0	
6e	Ardennes	15,5	10,0	5,0	
17e	Ariège	11,0	9,0	4,5	
6e	Aube	12,0	11,0	5,5	
16e	Aude	10,5	11,0	5,5	Dans les départements dont se composent le gouvernement militaire de Paris et les régions des 1er, 2e, 3e, 4e, 5e, 6e, 7e, 8e, 9e, 10e, 11e, 12e et 13e corps d'armée, du 15 juillet au 31 août;
16e	Aveyron	11,5	9,5	4,75	
15e	Bouches-du-Rhône	11,0	9,5	4,75	
3e	Calvados	15,0	11,0	5,5	
13e	Cantal	12,0	10,0	5,0	
12e	Charente	11,0	11,0	5,5	
18e	Charente-Inférieure	11,0	10,5	5,25	
8e	Cher	12,0	11,0	5,5	
12e	Corrèze	12,0	11,0	5,5	
15e	Corse	10,0	4,5	2,25	Dans ceux qui composent les régions des autres corps d'armée (14e, 15e, 16e, 17e et 18e), du 15 juin au 31 août.
8e	Côte-d'Or	11,0	10,5	5,25	
10e	Côtes-du-Nord	15,5	10,5	5,25	
12e	Creuse	12,0	11,0	5,5	
9e	Deux-Sèvres	12,0	12,0	6,0	
12e	Dordogne	11,5	11,0	5,5	
7e	Doubs	12,0	9,5	4,75	
14e	Drôme	11,5	9,5	4,75	
3e	Eure	15,0	9,5	4,75	
4e	Eure-et-Loir	14,5	10,0	5,0	
11e	Finistère	15,0	11,0	5,5	
15e	Gard	10,0	9,0	4,5	
17e	Garonne (Haute)	10,0	9,5	4,75	
17e	Gers	11,0	11,0	5,5	
18e	Gironde	11,0	10,5	5,25	
16e	Hérault	10,0	9,0	4,5	
10e	Ille-et-Vilaine	15,0	9,5	4,75	
9e	Indre	12,0	10,0	5,0	
9e	Indre-et-Loire	11,5	9,0	4,5	
14e	Isère	12,0	10,5	5,25	
7e	Jura	12,0	10,5	5,25	
18e	Landes	11,0	11,0	5,5	
5e	Loir-et-Cher	11,0	9,5	4,75	
13e	Loire	11,0	10,0	5,0	
13e	Loire (Haute-)	11,5	9,5	4,75	
11e	Loire-Inférieure	12,0	10,5	5,25	

RÉGIONS des corps d'armée.	DÉPARTEMENTS.	TAUX DE L'INDEMNITÉ. Vin. Ration de 25 centilitres.	Eau-de-vie. Ration de 6 centil. 250mill.	Eau-de-vie. Ration hygiénique de 3 centil. 125mill.	OBSERVATIONS.
		centimes.	centimes.	centimes.	
5e	Loiret	12,0	9,5	4,75	
17e	Lot	11,5	11,5	5,75	
17e	Lot-et-Garonne	11,5	11,0	5,5	
16e	Lozère	10,5	10,0	5,0	
9e	Maine-et-Loire	12,5	11,0	5,5	
10e	Manche	15,0	10,0	5,0	
6e	Marne	12,0	10,0	5,0	
7e	Marne (Haute-)	12,0	10,0	5,0	
4e	Mayenne	14,5	10,0	5,0	
6e	Meurthe-et-Moselle	13,0	11,5	5,75	
6e	Meuse	13,0	11,5	5,75	
11e	Morbihan	13,0	9,5	4,75	
8e	Nièvre	11,0	11,0	5,5	
1re	Nord	16,0	9,0	4,5	
2e	Oise	13,5	9,0	4,5	
4e	Orne	15,0	10,0	5,0	
1re	Pas-de-Calais	15,0	9,0	4,5	
13e	Puy-de-Dôme	12,5	11,0	5,5	
18e	Pyrénées (Basses-)	12,0	10,5	5,25	
18e	Pyrénées (Hautes-)	12,0	10,0	5,0	
16e	Pyrénées-Orientales	11,0	11,0	5,5	
7e	Rhin (Haut-) (territoire de Belfort)	13,0	9,5	4,75	
14e	Rhône	11,5	11,5	5,75	
7e	Saône (Haute-)	11,5	10,5	5,25	
8e	Saône-et-Loire	12,0	9,0	4,5	
4e	Sarthe	13,5	10,5	5,25	
14e	Savoie	12,0	9,5	4,75	
14e	Savoie (Haute-)	12,5	10,0	5,0	
Gouv. de Paris.	Seine. Paris	15,0	11,5	5,75	
	Seine. Banlieue	12,0	10,5	5,25	
3e	Seine-Inférieure	15,0	11,0	5,5	
5e	Seine-et-Marne	12.5	11,5	5,75	
Gouv. de Paris.	Seine-et-Oise	12,5	9,5	4,75	
2e	Somme	15,0	8,5	4,25	
16e	Tarn	9,0	10,0	5,0	
17e	Tarn-et-Garonne	9,0	10,0	5,0	
15e	Var	11,5	10,0	5,0	
15e	Vaucluse	11,5	10,0	5,0	
11e	Vendée	12,0	9,5	4,75	
9e	Vienne	12,0	11,0	5,5	
12e	Vienne (Haute-)	12,5	11,0	5,5	
6e	Vosges	12,5	11,0	5,5	
5e	Yonne	11,0	10,0	5,0	

Ce tarif est substitué à celui du 19 janvier 1880, inséré au *Journal militaire officiel* (partie supplémentaire, n° 4, p. 34). Il recevra son application à partir du 16 janvier 1881.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 janvier au 10 février 1881).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

1re SECTION.

Général de division. — III. Décédé (20 janvier) : M. le général de division *Melchior*.

Généraux de brigade. — II. M. le général *de Narp*, classé dans la disponibilité. — M. le général *Bedoin*, nommé au command. de l'artill. de la place et des forts de Lyon.— M. le général *Charon*, nommé adjoint provisoire de M. le général directeur de la 3e direction au ministère de la guerre.

III. Passé dans la 2e section (31 janvier) : M. le général *Denecey de Cevilly*.

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

Artillerie.

Colonels. — III. Retraités (14 janvier) : M. *Lestourgie* (A. C.) (46). — (5 février) : M. *Le Clerc* (61).

Lieutenants-Colonels. — I. Promu *Colonel* (26 janvier) : M. *Debourgues*, classé à l'état-maj. part. et nommé directeur à Lille (21).

II. MM. *Foissac*, nommé adjoint au 2e bureau de la 3e direction au ministère de la guerre (45). — *Claudel* (A. H.), classé au 6e rég. (63).

Chefs d'escadron. — I. Promus *Lieutenants-Colonels* (26 janvier) : MM. *Vionnois*, classé au 30e rég. (52). — *Leclerc* (J. J.), classé au 28e rég. (53). — *Erb*, classé à l'état-maj. part. (maintenu dans son emploi) (62).

II. MM. *Desveaux*, nommé sous-directeur à Lyon (29). — *de Cambolas*, classé au 23e rég. (79). — *Mignon* (P. A. A. J.), classé au 12e rég. et nommé chef d'état-maj. de l'artill. du 19e corps d'armée (110). — *Duban*, nommé directeur de la manufact. d'armes de Tulle (160). — *Laguerre*, classé à l'état-maj. part. (maintenu dans son emploi) (163). — *André* (L. J. N.), classé au 37e rég. (maintenu dans son emploi) (181). — *Armand* (V. J.), classé à l'état-maj. part. et nommé command. de l'artill. de l'arrond. de Montmorency (246). — *Tandou*, nommé command. de l'artill. de l'arrond. de Granville (247). — *Julliard* (F. L.), classé au 16e rég. et nommé chef d'état-maj. de l'artill. du 13e

corps (248). — *Berger* (E. F.), classé au 10e rég. (255). — *Beaune* (L. A. G.), classé au 23e rég. (5). — *Barrois*, classé au 23e rég. (continuera à suivre un cours spécial à l'École d'applic. de l'artill. (12[3]).— *Clavel* (S. C.), nommé command. de l'artill. de l'arrond. des forts de la rive droite de la Saône à Lyon (15). — *Lannes de Montebello*, nommé sous-directeur à Perpignan (82).

III. Décédé (10 janvier) : M. *Salmon* (235).

Retraités (14 janvier) : MM. *Decq* (128). — *Allard* (C.) (54).

Passé dans l'intendance (15 janvier) : M. *Barbat du Closel* (140[2]).

Capitaines en 1er. — I. Promus *Chefs d'escadron* (26 janvier) : MM. *Deckert*, classé à l'état-maj. part. et nommé adj. à la direct. de Besançon (16). — *Litschfousse*, classé au 31e rég. (16[3]). — *Barrère*, nommé major du 37e rég. (17). — *Heydt*, classé au 2e rég. (18). — *Anfrye*, nommé major du 1er rég. (84). — *Herment* (L.), nommé major du 16e rég. (91). — *Solier* (A. J. A.), maintenu dans son emploi (96). — *Hûter*, maintenu dans son emploi (123).

II. MM. *Bourdon*, nommé sous-directeur de la manuf. d'armes de Tulle (31). — *Magnan* (L. P.), nommé command. de l'artill. de l'arrond. de Port-Vendres (64). — *Clerget-Vaucouleur*, classé à l'état-maj. part. et nommé membre de la commission d'expériences de Bourges (92). — *Girard* (N. E.), classé à la 1re batt. du 37e rég. (114). — *Anceaux*, classé à la 12e batt. du 19e rég. (142). — *Ruhlmann*, classé à la 8e batt. du 4e rég. (167). — *Brun* (J. J.), classé à la 13e batt. du 3e rég. (cont. à suivre les cours de l'École supér. de guerre) (488).— *de Mattei*, classé à l'état-maj. part. pour être affecté au service d'état-maj. (518). — *Teufel*, classé à la 12e comp. du 1er rég. d'art.-pont. (566). — *Laffon de Ladébat* (E. E.), classé à l'état-maj. part. pour être affecté au service d'état-maj. (574). — *Barbarin*, rentre à sa comp. (612). — *Demangeon*, classé à la 13e batt. du 9e rég. (657). — *Gabel*, classé à la 5e batt. du 3e rég. (24).

Capitaines en 2e. — I. Nommés *Capitaines en 1er* (26 janvier) : MM. *Pirot* (M. A.), classé à la 1re batt. du 26e rég. (59).— *Mercier* (Al.), classé à la 3e batt. du 32e rég. (60). — *Rauch* (N.), maintenu dans son emploi (61). — *Geisz*, classé à la 1re batt. du 4e rég. (62).

II. MM. *Gilbert* (J. F. G.), classé à l'état-maj. part. pour être affecté à un service d'état-maj. (97). — *Bazaille*, classé à la 11e batt. du 10e rég. et nommé aide de camp de M. le général *de Brives* (180).— *Avignon*, classé à la 6e batt. du 18e rég. et désigné pour faire fonct. d'adj.-maj. (199). — *de Camaret*, classé à la 11e batt. du 18e rég. et nommé adj. à la direct. de Toulouse (274). — *Faure* (J. B.), nommé adj. à l'atelier de construct. de Tarbes (cont. à compter à sa batt.) (302).— *Labourgade*, classé à la 6e batt. du 8e rég. (maint. dans son emploi) (314). — *Jean*, classé à la 6e batt. du 26e rég. et désigné pour faire

fonct. d'adj.-maj. (328). — *Robert* (Jos.), classé à la 5e batt. du 10e rég. et désigné pour faire fonct. d'adj.-maj. (347). — *Poidevin* (C. A.), nommé trésorier du 18e rég. (349). — *de Raoul*, classé à la 9e batt. du 10e rég. (maint. dans son emploi) (354). — *Lemann*, classé à la 4e batt. du 32e rég. et désigné pour faire fonct. d'adj.-maj. (367). — *Roux* (G. A. F.), classé à la 4e batt. du 4e rég. et nommé adj. à la sous-inspection des forges de l'Est (376). — *Silvestre* (M. F.), nommé aide de camp de M. le général *Bedoin* (cont. à compter à sa batt.) (398). — *Bosc*, classé à la 12e batt. du 2e rég. et nommé adj. à la direct. de Bourges (406). — *Moulines*, classé à la 6e batt. du 36e rég. (maint. dans son emploi) (414). — *Cathlin*, classé à la 11e batt. du 36e rég. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Saint-Étienne (421). — *de Villiers*, classé à la 1re batt. du 22e rég. et nommé adj. à l'état-maj. de l'artill. du 3e corps d'armée (448). — *Reille* (P. V. G.), classé à la 6e batt. du 34e rég. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Châtellerault (452). — *Le Villain*, classé à la 8e batt. du 10e rég. (457). — *Corneux*, nommé instruct. d'équit. et de cond. des voitures du 38e rég. (473). — *Diemer*, classé à la 7e batt. du 2e rég. (maint. dans son emploi) (490). — *Tariel*, classé à la 6e batt. du 37e rég. et nommé adj. à la direct. de Bourges (496). — *Laroche* (J. N.), classé à la 8e batt. du 29e rég. (maint. dans son emploi) (508). — *Moureau*, désigné pour faire fonct. d'adj.-major (cont. à compter à sa batt.) (511). — *Pône*, classé à la 8e batt. du 16e rég. et nommé adj. à la manuf. de Châtellerault (538). — *Francfort* (E. B.), nommé adjoint à la direction de Vincennes (continuera à compter à sa batterie) (539). — *Valette* (P. D.), classé à la 12e batt. du 3e rég. et nommé adj. à l'École centrale de pyrotechnie (544). — *Touflet*, classé à la 10e batt. du 8e rég. et nommé adj. à la direct. de Toul (547). — *Monroux*, classé à la 10e batt. du 32e rég. et nommé adj. à l'École centr. de pyrotechnie (548). — *Mathieu* (G. E.), classé à la 13e batt. du 15e rég. et nommé membre de la commission d'expér. de Calais (55). — *Bouquerol* (G. J. V.), classé à la 11e batt. du 5e rég. (cont. à suivre les cours de l'École supér. de guerre) (559).

III. Passé dans l'intendance (15 janvier) : M. *Artus* (P. J. B.) (515).

Décédé (27 janvier) : M. *Théaux* (362).*

Lieutenants en 1er. — I. Promus *Capitaines en 2e* (26 janvier) : MM. *Bitterlin*, maint. dans son emploi (45). — *Laroche* (J. P.), classé à la 13e batt. du 20e rég. et nommé adj. à la manuf. de Saint-Étienne (46). — *Boulanger*, classé à la 11e batt. du 7e rég. et nommé adj. au command. de l'artill. de l'arrond. d'Épinal (47). — *Neuiller-Nogueira*, classé à la 9e batt. du 25e rég. et nommé adj. à la manuf. d'armes de Châtellerault (48). — *Protche* (P. L. E.), classé à la 13e batt. du 20e rég. (49). — *Lunel*, nommé instruct. d'équit. et de cond. des voi-

tures du 9e rég. (50). — *Floriet*, classé à la 6e comp. d'ouvriers (51). — *Canal*, classé à la 5e batt. du 32e rég. et désigné pour faire fonct. d'adj.-major (52). — *Ducassé*, classé à la 6e batt. du 29e rég. et nommé adj. à la poudrerie du Bouchet (107). — *Duseigneur*, classé à la 10e batt. du 2e rég. et nommé adj. à la direct. de Lyon (108). — *Remy* (C. F.), classé à la 10e batt. du 18e rég. et nommé adj. à l'atelier de construct. de Tarbes (110). — *d'Aurelle de Montmorin de Saint-Herem*, classé à la 2e batt. du 36e rég. et nommé adj. aux forges du Centre (114).

II. MM. *Delestrac*, classé à la 11e batt. du 4e rég. (cont. à suivre les cours de l'École supér. de guerre) (113). — *Lerat* (L.), classé à la 10e batt. du 1er rég. (234²). — *Rodrigues-Ely*, classé à la 3e batt. du 12e rég. (485).

III. Décédé (9 janvier) : M. *Meurdra* (5).

Lieutenants en 2e. — I. Nommés *Lieutenants en* 1er (26 janvier) : MM. *Homberg*, classé à la 9e batt. du 18e rég. (cont. à suivre les cours de l'École d'appl. de l'art. et du génie) (73). — *Rieffel*, classé à la 2e batt. du 7e rég. (74). — *de Reviers de Mauny*, classé à la 6e batt. du 22e rég. (75). — *Toutée*, classé à la 8e batt. du 38e rég. (76). — *Favereau*, classé à la 9e batt. du 32e rég. (77). — *Bapst*, classé à la 9e batt. du 23e rég. (cont. à suivre les cours de l'École de cavalerie) (78). — *Vallut*, classé à la 12e batt. du 25e rég. (79). — *Sassier*, classé à la 5e batt. du 26e rég. (80). — *Barthal*, classé à la 11e batt. du 24e rég. (81). — *Hatin*, classé à la 5e batt. du 6e rég. (82).

II. MM. *Jacquillat*, classé à la 2e comp. du 1er rég. d'art.-pont. (149). — *Delhomme*, désigné pour commander le détach. de la 1re comp. d'ouvriers à Paris (255). — *Sabattier*, classé à la 12e batt. du 12e rég. (13). — *Bernardon*, classé à la 10e batt. du 11e rég. (91).

Sous-Lieutenants. — I. Promus *Lieutenants en* 2e (14 janvier) : MM. *Gauthier* (P. D. F.), maint. à sa batt. (133). — *Jacquin* (J. B.), maint. à sa batt. (134). — *Foucot*, maint. à sa batt. (135). — *Herqué*, maint. à sa batt. (136). — *Peyronnet* (P. A.), maint. à sa batt. (137). — *Devrez* (F.), maint. à sa batt. (138). — *Delcominète*, maint. à sa batt. (139). — *Adam* (P.), maint. à sa batt. (140). — *Lyautey*, maint. dans son emploi (141). — *Marie* (A. D.), maint. à sa comp. (142). — *Izac*, maint. à sa batt. (143). — *Jeandel*, maint. à sa batt. (144). — *Vigneron* (C. J. B.), maint. dans son emploi (145). — *Hayot*, maint. à sa batt. (146). — *Delacour*, maint. à sa batt. (147). — *Gaugler* (V.), maint. à sa comp. (148). — *Tournier* (D. A. A.), maint. à sa batt. (149). — *Gentil* (J. E.), maint. dans son emploi (150). — *Tailhades* (P. E. E.), maint. à sa batt. (151). — *Lafourcade*, maint. à sa comp. (152). — *Debrin*, maint. à sa batt. (153). — *Rayton*, maint. à sa batt. (154). — *Barrier*, maint. à sa batt. (155). — *Streissel*, maint.

dans son emploi (156). — *Priquet*, maint. à sa batt. (157). — *de Morainville*, maint. à sa batt. (158). — *Soullière*, maint. dans son emploi (159). — *Marme*, maint. à sa batt. (160). — *Comte*, maint. à sa batt. (161). — *Remy* (N. V.), maint. dans son emploi (162). — *Joany*, maint. dans son emploi (163). — *Guignot* (V. U.), maint. à sa batt. (164). — *Boissier*, maint. à sa batt. (165). — *Bigaut*, maint. dans son emploi (166). — *Descours*, maint. dans son emploi (167). — *Pontio*, maint. à sa batt. (168). — *Paquier*, maint. à sa batt. (cont. à suivre les cours de l'École d'applic. de l'artill.) (169). — *Belbèze*, maint. à sa batt. (170). — *de Rolland*, maint. à sa batt. (171). — *Mauclère* (F. A.), maint. à sa batt. (172). — *Bergerot* (J. S. A.), maint. dans son emploi (173). — *Sirvin*, maint. à sa batt. (cont. à suivre les cours de l'École d'applic. de l'artill.) (174). — *Féret*, maint. à sa batt. (175). — *Beauchat*, maint. à sa batt. (176). — *Perottin*, maint. à sa batt. (cont. à suivre les cours de l'École d'applic. de l'art.) (177). — *de Courrèges*, maint. à sa batt. (178). — *de Sarrazin*, maint. à sa batt. (179). — *Terveaux*, maint. à sa batt. (180). — *Romeyer*, maint. à sa batt. (181). — *Roussel* (J. B. E. F.), maint. à sa batt. (182). — *Barbichon*, maint. dans son emploi. (183). — *Servigne*, maint. à sa batt. (184). — *Latouche*, maint. à sa batt. (cont. à suivre les cours de l'École d'applic.) (185). — *Grünfelder*, maint. à sa batt. (cont. à suivre les cours de l'École d'applic.) (186). — *Michaud* (C. A.), maint. à sa batt. (cont. à suivre les cours de l'École de cavalerie) (187). — *Jupille*, maint. à sa batt. (188). — *Girard* (P.), maint. à sa comp. (189). — *Aron* (A. M. L.), maint. à sa batt. (190). — *Raujouan*, maint. dans son emploi (191). — *Farjas*, maint. à sa batt. (cont. à suivre les cours de l'Ecole d'applic.) (192). — *Turrillot*, classé à la 8e batt. du 35e rég. (193). — *Lecomte*, maint. à sa batt. (194). — *Lemonnier* (H. M. J.), maint. à sa batt. (cont. à suivre les cours de l'École d'applic.) (195). — *Borel*, maint. à sa batt. (cont. à suivre les cours de l'École d'applic.) (196). — *Boniteau*, maint. à sa batt. (197).

II. MM. *Laurent* (L. E.), nommé adj. au trésorier du 35e rég. (306). — *Laurent* (A.), classé à la 6e batt. du 10e rég. (309).

Sous-officiers. — Promus *Sous-Lieutenants* (20 janvier) : MM. *Maréchal* (F. V.), adjud. au 21e rég., classé à la 5e batt. du 3e rég. — *Grinveiser*, adjud. au 29e rég., classé à la 5e batt. du 30e rég. — *Duhart*, adjud. au 3e rég., classé à la 11e batt. du 10e rég. — *Pompey*, adjud. au 10e rég., nommé adj. au trésorier du 33e rég. — *Couralet*, adjud. à l'École polytechnique, classé à la 5e comp. d'ouvriers. — *Winsback*, adjud. au 38e rég, classé à la 3e batt. du 12e rég. — *Vincent* (F. C.), adjud. au 27e rég., nommé adj. au trésorier du 32e rég. — *Auger* (J.), adjud. au 20e rég., classé à la 13e batt. du 4e rég. — *Hédiger*, adjud.

au 5e rég., classé à la 10e batt. du 18e rég. — *Limousis*, adjud. au 18e rég., classé à la 7e batt. du 9e rég. — *Rossinès*, adjud. au 34e rég., classé à la 6e batt. du 18e rég. — *Domengé*, adjud. au 31e rég., classé à la 1re batt. du 11e rég. — *Laure*, adjud. au 24e rég., classé à la 1re batt. du 26e rég. — *Bardin*, adjud. au 25e rég., classé à la 8e batt. du 6e rég. — *Pichoz*, adjud. au 22e rég., nommé adj. au trésorier du 22e rég. — *de Croisœuil Chateaurenard*, maréchal des logis chef au 23e rég., classé à la 1re batt. du 32e rég. — *Caude*, adjud. au 27e rég., classé à la 4e batt. du 10e rég. — *Corchand*, adjud. au 28e rég., classé à la 7e batt. du 33e rég. — *Hombourger*, adjud. à l'École polytechnique, classé à la 7e batt. du 25e rég. — *Derouard*, adjud. au 28e rég., classé à la 11e comp. du 2e rég. d'art.-pont. — *Delsel*, adjud. à l'École spéc. milit. de Saint-Cyr, classé à la 2e batt. du 21e rég. — *Barthélemy* (V.), adjud. au 26e rég., classé à la 4e comp. du 1er rég. d'art.-pont. — *Collin* (J. D.), adjud. au 20e rég., classé à la 3e batt. du 8e rég. — *Dubail* (F. F.), maréchal des logis chef, au 22e rég., nommé adj. au trésorier du 36e rég. — *Goubeaux*, adjud. au 13e rég., classé à la 9e batt. du 25e rég. — *Helmstetter*, adjud. au 38e rég., classé à la 13e batt. du 9e rég. — *Kraft*, adjud. au 5e rég., classé à la 5e batt. du 24e rég. — *Camus* (N. E.), adjud. au 12e rég., classé à la 13e batt. du 8e rég. — *Davril*, adjud. au 21e rég., classé à la 2e batt. du 26e rég. — *Martin* (J. M. G.), adjud. au 34e rég., classé à la 3e batt. du 2e rég. — *Goudon*, adjud. au 27e rég., classé à la 11e batt. du 17e rég. — *Sutter*, adjud. au 2e rég. d'art.-pont., classé à la 6e batt. du 30e rég. — *Duringer* (F. J. F.), adjud. au 8e rég., classé à la 5e batt. du 17e rég. — *Ledieu*, adjud. au 10e rég., classé à la 6e batt. du 37e rég. — *Carret*, adjud. au 19e rég., classé à la 7e comp. d'ouvriers. — *Hitzel*, maréchal des logis chef au 1er rég., classé à la 11e batt. du 23e rég. — *Adrian*, maréchal des logis chef au 15e rég., classé à la 1re batt. du 20e rég. — *Rey* (E. F.), adjud. au 29e rég., classé à la 7e batt. du 18e rég. — *Pioche*, adjud. au 24e rég., classé à la 3e batt. du 13e rég. — *Humbert* (J.), adjud. au 9e rég., classé à la 6e batt. du 4e rég. — *Duboys*, maréchal des logis chef au 6e rég., classé à la 2e comp. du 2e rég. d'art.-pont. — *Bernard* (A. J. A.), maréchal des logis à la 3e comp. d'ouvriers, classé à la 5e comp. d'ouvriers. — *Delatte* (A.), adjud. au 20e rég., classé à la 8e batt. du 34e rég. — *Ranson*, maréchal des logis au 30e rég., classé à la 13e batt. du 34e rég. — *Lhuillier*, adjud. au 16e rég., classé à la 1re comp. d'ouvriers. — *Moindrot*, maréchal des logis chef au 12e rég., classé à la 5e batt. du 19e rég. — *Ballanger*, adjud. au 37e rég., classé à la 8e batt. du 31e rég. — *Risser*, adjud. à l'École polytechnique, classé à la 8e batt. du 22e rég. — *de Leusse*, maréchal des logis chef au 26e rég., classé à la 12e batt. du 22e rég. — *Paris*

(H.), adjud. au 35e rég., classé à la 1re batt. du 33e rég. — *Marcy*, maréchal des logis chef au 33e rég., classé à la 2e batt. du 10e rég. — *Thunin*, adjud. au 8e rég., classé à la 5e batt. du 37e rég. — *Dupray*, maréchal des logis au 4e rég., classé à la 11e batt. du 30e rég. — *Huguet*, sous-chef artificier au 6e rég., classé à la 3e comp. d'artificiers. — *Eyriès*, maréchal des logis chef au 11e rég., classé à la 7e batt. du 3e rég. — *Bretin*, adjud. à l'Ecole spéc. milit. de Saint-Cyr, classé à la 10e batt. du 32e rég. — *Simon* (J. M.), adjud. au 2e rég. d'art.-pont., classé à la 7e comp. d'ouvriers. — *Busch*, adjud. au 2e rég. d'art.-pont., classé à la 8e comp. du 1er rég. d'art.-pont. — *Chaurin* (E. F.), maréchal des logis chef au 5e rég., classé à la 11e batt. du 2e rég. — *Cheville*, maréchal des logis chef au 36e rég., classé à la 7e batt. du 24e rég. — *Huet de Paisy*, adjud. au 30e rég., classé à la 3e batt. du 19e rég. — *Rollet*, maréchal des logis chef au 14e rég., classé à la 7e batt. du 38e rég. — *Pertenne*, maréchal des logis chef au 15e rég., classé à la 7e batt. du 34e rég. — *Vincent* (A.), maréchal des logis chef au 30e rég., classé à la 1re batt. du 19e rég. — *Doré*, maréchal des logis chef au 4e rég., classé à la 7e batt. du 14e rég. — *Messein*, maréchal des logis au 8e rég., classé à la 6e batt. du 20e rég. — *Auzias-Turenne*, maréchal des logis au 6e rég., classé à la 10e batt. du 24e rég. — *Dangelzer*, maréchal des logis chef au 7e rég., classé à la 3e comp. d'ouvriers. — *Auzouy*, maréchal des logis chef au 13e rég., classé à la 1re batt. du 23e rég. — *Lefranc*, maréchal des logis au 10e rég., classé à la 5e batt. du 13e rég.

Train d'artillerie.

Capitaine en 2e. — III. Retraité (5 février) : M. *Péronny* (10).

RÉSERVE.

Artillerie.

Capitaine en 2e. — I. Promu (18 janvier) : M. *Vasseur*, classé au 11e rég.
Lieutenant en 2e. — I. Promu (18 janvier) : M. *Paya*, classé au 9e rég. —
Sous-Lieutenants. — I. Promus (18 janvier) : MM. *Ternier*, classé au 2e rég. — *Labrosse-Lunyt*, classé au 11e rég. — *Beaugey*, classé au 16e rég. — *Nentien*, classé au 33e rég. — *Tiphaine*, classé au 36e rég. — *Albaret*, placé hors cadres. — *Prévost*, classé au 21e rég. — *Fourgeot*, classé au 2e rég. — *Tordeux*, classé au 25e rég. — *Durand* (L. J. B.), classé au 19e rég. — *Bouré*, classé au 5e rég. — *Chouvet*, classé au 36e rég. — *Jacquier*, classé au 1er rég. — *Douay*, classé au 28e rég. — *Vinchon*, classé au 19e rég. — *Grosmaire*, classé au 4e rég. — *Cappé*, classé au 8e rég. — *Bohin*, classé au 25e rég. — *Gautier* (P. C.), classé au 8e rég. — *Herr*, classé au

5e rég. — *Dupont* (A. G. S.), classé au 28e rég. — *Pantin de Landemont*, classé au 35e rég. — *Bourlier*, classé au 16e rég. — *Fourneyron*, classé au 16e rég. — *Brun* (P. J. M. M.), classé au 35e rég. — *Chauvin* (R. L. C.), classé au 3e rég.

II. MM. *Arnould*, placé hors cadres. — *Darmandaritz*, placé hors cadres. — *Levy* (A. E. M.), classé au 27e rég. — *Lavergne*, classé au 19e rég. — *Fouilly*, classé au 27e rég. — *Butriulle*, classé au 27e rég. — *Magenc*, classé au 27e rég. — *Fabre* (B. M.), classé au 1er rég.

III. Passés dans l'armée territoriale (12 janvier) : MM. *Fons*. — *Valiech*. — *Gutton*.

Décédés (21 octobre 1880) : M. *Guyart*. — (13 août 1880) : M. *Bertrand* (R. C.).

ARMÉE TERRITORIALE.

Artillerie.

Lieutenants-Colonels. — I. Promu (18 janvier) : M. *Babinet*, nommé au commandement du 9e rég.

III. Démissionnaire (3 janvier) : M. *Crassous*.

Chefs d'Escadron. — I. Promus (18 janvier) : MM. *Morio*, classé au 8e rég. — *Peyrac*, comm. les batt. territ. de la province d'Oran. — *Mourin*, classé au service des étapes. — *Larquet* (H. E. A.), nommé adj. à la direct. de Toulouse. — *Chaton* (E. V.), classé au 7e rég. — *Giraud* (E. A.), classé au 15e rég. — *Jouquet*, classé au 7e rég. — *Gardol*, nommé major du 5e rég. — *Langlois* (F. M. N.), nommé adj. à la direction de Toulouse.

Capitaines en 1er. — I. Promus (18 janvier) : MM. *Moineau*, nommé adj. à la dir. de Versailles. — *Lorgeré*, nommé adj. à la dir. de Rennes. — *Schmitt* (P.), nommé trés. du 6e rég.

Lieutenants en 2e. — III. Démissionnaire (13 janvier) : M. *Rummel*.

Sous-Lieutenants. — I. Venus de la réserve de l'armée active (12 janvier) : MM. *Fons*, classé à la 6e batt. du 17e rég. — *Valiech*, classé à la 7e batt. du 17e rég. — *Gutton*, classé à la 24e batt. du 6e rég.

Venu du 140e rég. d'inf. (18 janvier) : M. *Roumeguère*, classé à la 17e batt. du 7e rég.

III. Suspendu disciplinairement pendant un an (3 janvier) : M. *Ingelet*.

Démissionnaire (11 janvier) : M. *Bertin*.

EMPLOYÉS.

Gardes principaux de 1re classe. — III. Retraités (7 janvier) : MM. *Bruneau*. — *Wira*.

Décédé (28 janvier) : M. *Goguet*.

GARDES PRINCIPAUX DE 2e CLASSE. — III. Retraités (7 janvier) : M. *Barrière*. — (14 janvier) : M. *Mosser*.

GARDES DE 1re CLASSE. — II. MM. *Chrétien* (J.), classé à la direction de Châteauroux. — *Perroit*, classé au chef-lieu de la direction de Constantine.

GARDES DE 2e CLASSE. — II. M. *Bertrand*, classé au chef-lieu de la direction d'Alger.

III. Décédé (29 déc. 1880) : M. *Bougenault*.

GARDES DE 3e CLASSE. — II. MM. *Berthoux*, classé à Langres, direction de Belfort. — *Dutter*, classé à Bône, direction de Constantine. — *Normier*, classé agent spécial à l'Éc. centr. de pyrot. milit. à Bourges. — *Billiard*, classé à l'atelier de construction de Vernon. — *Veber*, classé à Biskra, direction de Constantine. — *Meugniot*, classé à Laghouat, direction d'Alger.

CONTRÔLEUR DE 3e CLASSE. — III. Retraité (7 janvier) : M. *Bouillot*.

OUVRIERS D'ÉTAT DE 1re CLASSE. — II. M. *Voinot*, classé au fort l'Écluse, direction de Besançon.

III. Retraité (7 janvier) : M. *Meignan*.

OUVRIERS D'ÉTAT DE 2e CLASSE. — II. M. *Berton*, classé à la dir. de Lyon.

III. Décédé (31 décembre 1880) : M. *Clamens*

GARDIENS DE BATTERIE DE 1re CLASSE. — II. M. *Duchristel*, classé à Bougie, direction de Constantine.

III. Retraités (7 janvier) : M. *Perrin*. — (14 janvier) : M. *Lacam*.

GARDIENS DE BATTERIE DE 2e CLASSE. — II. MM. *Finet*, classé à Djidjelli. direct. de Constantine. — *Latscha*, classé au fort de l'Éminence à Port-Cros, direct. de Toulon.

III. Retraités (7 janvier) : MM. *Brigault*. — *Besson*.

Décédé (22 janvier) : M. *Noaille*.

LÉGION D'HONNEUR.

(Décret du 18 janvier 1881.)

ÉTAT-MAJOR-GÉNÉRAL.

COMMANDEUR. — M. le général de brigade *Lamandé*.

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

Artillerie.

COMMANDEURS. — Colonels : MM. *Lestourgie*. — *Voilliard*.

OFFICIERS. — Lieutenants-colonels : MM. *Laronce*. — *Lavialle de Lameillière*.

Chefs d'escadron : MM. *Decq*. — *Delagrèverie*. — *Chaumonot*. — *Loigerot*. — *Jenni*. — *Giraud* (E. A.). — *Larquet* (H. E.)

CHEVALIERS. — Capitaines en 1er : MM. *Barbé*. — *Beunat*. — *Nief*. — *Giroux* (A.). — *Tromparent*. — *Leffilliatre*. — *Mathieu* (A. M.). — *Ray*. — *Lelong* (M.). — *Lambert* (J. A.). — *Lucot*. — *Naquet*. — *Zimmerman*. — *de Pistoye*. — *Marie* (C. P. A. M. L.). — *Larzillière*. — *Leroux* (J. M. P.). — *Gonnaud*. — *Chamerois*. — *Schvartz*. — *Guerrier*.

Chef de musique : M. *Piau*.

Train d'artillerie.

OFFICIER. — Chef d'escadron : M. *Morel* (J. B. A.).

CHEVALIERS. — Capitaines en 1er : MM. *Dumont* (V. A.). — *Dollard*. — *Ferlicot*. — *Vauchey*. — *Lacroix* (J.). — *Paturot* (J. B. G.).

Capitaine en 2e : M. *Mangin* (J. R.).

ARMÉE TERRITORIALE

CHEVALIER. — M. *Ovigneur*, chef d'escadron, command. le bataillon de canonn. sédent. de Lille.

EMPLOYÉS.

CHEVALIERS. — Gardes de 1re classe : MM. *Goudey*. — *Doré*. — *Desplanches*. — *Caire* (F.).

Gardes de 2e classe : MM. *Robert*. — *Parbayle*. — *Masson* (J. P.).

Gardes de 3e classe : MM. *Berbet*. — *Popelard*.

Contrôleur principal de 2e classe : M. *Duhain*.

Contrôleurs de 2e classe : MM. *Rolland* (J.). — *Larenaudie* (P.).

Contrôleurs de 3e classe : MM. *Thilloy*. — *Germain* (A. M.).

Ouvrier d'État de 1re classe : M. *Lacaton*.

Gardiens de batterie de 1re classe : MM. *Voirin*. — *Aubriot*.

TROUPE.

CHEVALIERS. — MM. *Bellaguet*, adjudant au 5e rég. — *Bertrand* (B. S.), adjudant au 12e rég. — *Latreille*, 1er servant au 34e rég. — *Vilhelm*, adjudant au 2e rég. d'art-pont.

MÉDAILLE MILITAIRE.

EMPLOYÉS

Ouvriers d'État de 1re classe : MM. *Moulin* (E.). — *Toubhans*. — *Strohl*.

Gardiens de batterie de 1re classe : MM. *Guillaume*. — *Le Bihan*. — *Cognot*.

TROUPE.

Artillerie.

MM. *Rougier*, 1er serv. au 1er rég. — *Bellanger*, artif. au 8e reg. — *Terseaux*, adjud. au 9e rég. — *Guyot*, mar. des log. au 10e rég. — *Prudent*, sous-chef artificier au 16e rég. — *Linot*, adj. 1er maître d'escr. au 23e rég. — *Boutin*, 1er cond. au 28e rég. — *Rousselet*, tromp. au 30e rég. — *Chatain*, brig. tromp. au 34e rég. — *Pierson*, adjud. au 36e rég. — *Cornu*, artif. au 38e rég. — *Carel*, — mar. des log. à la 9e comp. d'ouvr. — *Fillet-Durand*, maître artif. à la 1re comp. d'artif.

Train d'artillerie.

M. *Chanut*, brig. maître mar. ferr. à la 1re comp. de la 19e brig.

PARTIE OFFICIELLE

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU JOURNAL MILITAIRE OFFICIEL.

§ 1. — RELEVÉS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

6 novembre 1880. — Circulaire ministérielle : Au sujet du mode à suivre pour aviser le plus promptement possible les familles des militaires décédés (n° 63, p. 459).

10 décembre. — Description du *pont volant* adopté par le ministre de la guerre à la date du 10 décembre 1880 (63-460). [*Voir plus loin.*]

31 décembre. — Circulaire ministérielle : Réduction de la durée de la journée de travail dans les établissements du service des poudres et salpêtres (63-463).

30 décembre. — Circulaire ministérielle : Envoi d'une nouvelle édition de la nomenclature du matériel de l'habillement et du campement (64-465).

18 janvier 1881. — Loi relative au déclassement d'une partie des anciennes fortifications de la ville de Dunkerque (1-3).

5 janvier. — Décret portant augmentation des cadres des personnels administratifs à partir du 1er janvier 1881 (1-4).

18 janvier. — Décret portant que le temps que les militaires indigènes ont passé en expédition, pour réprimer en Algérie l'insurrection de 1864, leur sera compté comme campagne de guerre (1-5).

7 janvier. — Note ministérielle relative à la réduction des allocations afférentes aux écoles des clairons et trompettes dans les régiments du génie (1-6).

14 janvier. — Circulaire ministérielle : Au sujet de l'emploi des états modèles n°s 7 et 8 *bis* de l'instruction du 28 décembre 1879.

14 janvier. — Note ministérielle relative au mode d'inscription des envois de fonds à des portions de corps ou des détachements (1-7).

20 janvier. — Loi relative au déclassement de la place d'Embrun (3-25).

4 février. — Rapport au Président de la République française sur l'organisation d'une École militaire d'infanterie (4-35).

4 février. — Décret qui institue une École militaire d'infanterie (4-37).

4 février. — Note ministérielle relative aux dossiers personnels des officiers de santé employés dans les hôpitaux et établissements militaires (5-47).

4 février. — Note ministérielle relative aux emplois de professeur, de professeur agrégé et de surveillant à l'École de médecine et de pharmacie militaires (5-48).

7 février. — Circulaire ministérielle : Au sujet de l'application du décret du 1er mars 1880 aux corps de troupe (5-48).

8 février. — Circulaire ministérielle : Envoi de collections de livres classiques à l'usage des écoles régimentaires de cavalerie (5-54).

9 février. — Circulaire ministérielle : Au sujet de la durée des marchés à passer pour la vente des fumiers dans les corps de troupes à cheval et les établissements militaires (5-54).

10 février. — Note ministérielle relative à l'établissement du procès-verbal d'immatriculation des chevaux de remonte à leur arrivée au corps (5-55).

11 février. — Circulaire ministérielle : Au sujet de l'application du décret du 1er mars 1880 et de l'instruction spéciale du 7 février 1875 sur la comptabilité-matières des corps (5-56).

14 février. — État portant modification au tarif des transports de personnel et de matériel entre la France et l'Algérie, faisant suite au cahier des charges régissant l'exécution de ce service (5-58).

Partie supplémentaire.

25 octobre 1880. — Note ministérielle sur le résultat de la visite de l'armement des corps de troupe stationnés à l'intérieur et en Algérie (79-634). [*Voir plus loin.*]

30 décembre. — Décision ministérielle fixant le prix de rembour-

sement, pendant l'année 1881, de la valeur des quantités de denrées ou matières du service des subsistances militaires qui pourront être perçues en trop par les corps de troupes, distribuées à titre onéreux, ou cédées à divers (93-810). [*Voir plus loin.*]

5 janvier 1881. — Circulaire ministérielle : Fixation du nombre des rengagements à recevoir en 1881 dans les conditions de la loi du 22 juin 1878 (1-5).

3 janvier. — Avis d'un concours pour l'admission dans le service hospitalier de médecins-majors de 1re et de 2e classe appartenant aux corps de troupe (1-5).

11 janvier. — Décret qui reporte à l'exercice 1881 une somme de 179 800 000 fr., non employée sur un crédit de 226 350 000 fr., ouvert au ministre de la guerre, au titre du budget sur ressources extraordinaires de l'exercice 1880 (4-63).

11 janvier. — Décret qui reporte à l'exercice 1881 une somme de 25 200 000 fr., non employée sur un crédit de 187 060 500 fr., ouvert au ministre de la guerre, au titre du budget sur ressources extraordinaires de l'exercice 1879 (4-66).

7 janvier. — Programme du concours à ouvrir en 1881, entre les vétérinaires militaires, pour la solution d'une question de pathologie vétérinaire militaire (4-68).

7 janvier. — Officiers de cavalerie ayant mérité soit une lettre d'éloges, soit une citation au *Journal militaire officiel* pour le zèle dont ils ont fait preuve pendant la durée du cours qu'ils ont suivi, en 1880, à l'École des travaux de campagne de Versailles (4-68).

12 janvier. — Avis de la mise en exploitation de nouvelles voies ferrées (4-69).

25 janvier. — Officiers d'infanterie qui ont obtenu des récompenses pour les travaux exécutés à la brigade topographique du génie en 1880 (4-70).

26 janvier. — Liste alphabétique des officiers de santé militaires qui ont produit les meilleurs travaux scientifiques en 1880 (4-71).

31 janvier. — Énumération des feuilles de la nouvelle édition zincographique de la carte de France, qui seront publiées à la date du 15 mars 1881 (4-74). [*Voir plus loin.*]

24 janvier. — Décret qui reporte à l'exercice 1881 une somme

de 16999335 fr. 78 c., non employée sur un crédit total de 198470054 fr. 22 c., ouvert au ministre de la guerre, au titre du compte de liquidation (5-77).

24 janvier. — Décret qui reporte à l'exercice 1881 une somme de 3280000 fr., non employée sur un crédit de 104000000 ouvert au ministre de la guerre, au titre du compte de liquidation de l'exercice 1878 (5-84).

31 janvier. — Décision présidentielle qui proroge les effets du décret du 23 juin 1880, relatif à la solde à allouer transitoirement aux officiers de l'ancien corps d'état-major classés dans l'infanterie et dans la cavalerie (5-86).

2 février. — Circulaire ministérielle : Exécution du décret du 28 juin 1878 sur les engagements volontaires (5-86).

22 février. — Tableau d'avancement aux divers grades d'employé dans l'artillerie pour l'année 1881 (10-175). [*Voir plus loin.*]

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

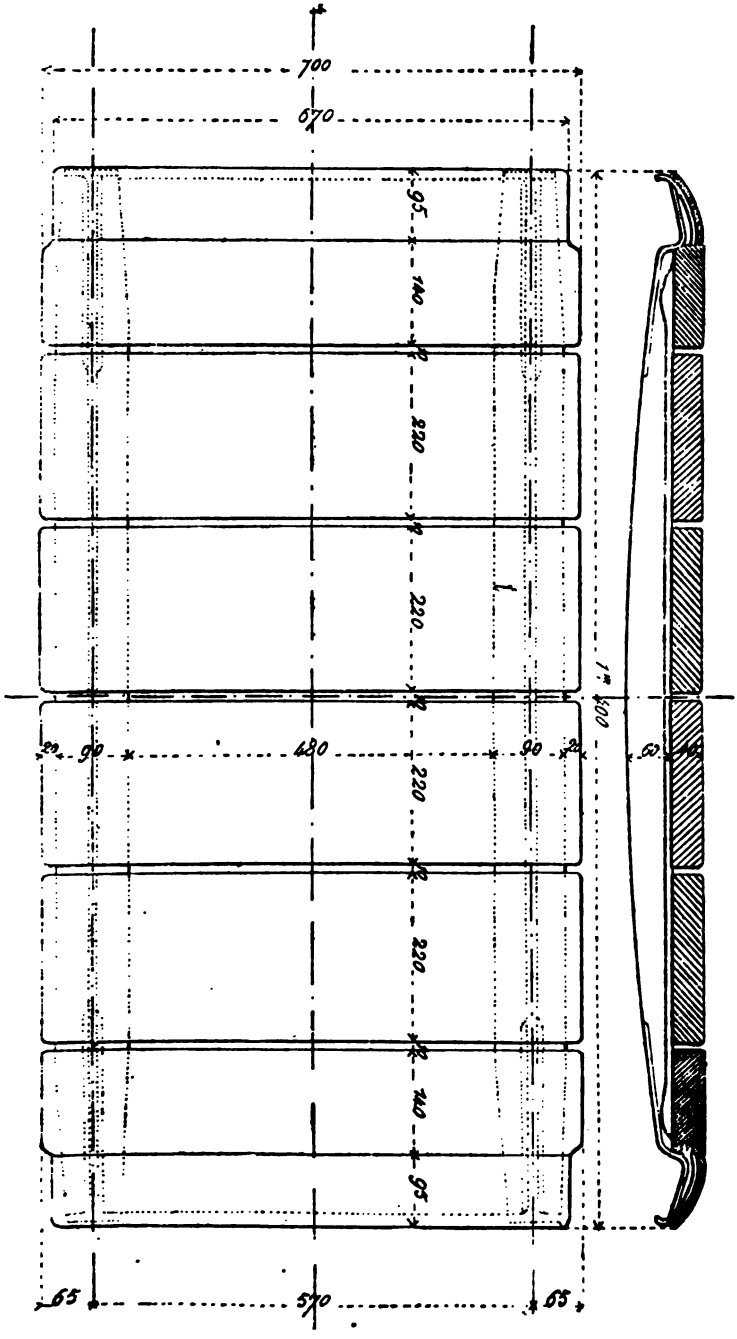
10 décembre 1880. — *Description du* pont volant *adopté par le ministre de la guerre à la date du 10 décembre 1880* (1).

Modèle unique destiné à l'embarquement des chevaux et du matériel et à relier les trucs entre eux.

Ce pont se compose de deux fers à T, matricés en forme de griffe à leurs extrémités et reliés par un plancher formé de 6 bouts de madriers de $0^m,04$ d'épaisseur, distants entre eux de 10 à 15 millimètres ; les deux madriers extrêmes sont en chêne, les quatre autres en sapin. Chaque madrier est relié aux fers à T par 6 vis à bois. Enfin, une plaque de tôle destinée à recevoir les premiers chocs des voitures embarquées est fixée sur les griffes à chaque extrémité du pont.

Dimensions : Largeur, $0^m,70$; longueur, $1^m,40$; poids, 50 kilogrammes.

(1) La présente description est destinée à remplacer la partie de la note III du règlement du 1er juillet 1874 (*Journal militaire officiel*, partie réglementaire, 2e semestre 1877, no 62) portant la rubrique : 3. PONT VOLANT.


700
670
95
140
220
220
220
220
140
95
1m 400
20
90
480
90
20
60
40
65
570
65

EMPLOI DU PONT VOLANT

1° *Pour l'embarquement des chevaux.*

Deux ponts jointifs sont nécessaires. En général, ils seront maintenus latéralement par les parois du wagon, de telle sorte que les chevaux en les franchissant ne pourront pas les déplacer. Il y a lieu, toutefois, de remarquer que la largeur de l'ouverture des fourgons à chevaux n'est pas la même pour toutes les compagnies de chemins de fer. Il a fallu, dès lors, donner à l'extrémité des ponts volants des dimensions permettant à un couple de ces appareils de s'adapter aux portes les plus étroites.

2° *Pour l'embarquement du matériel de quai à truc.*

Deux ponts suffisent et chacun d'eux doit recevoir en son milieu la roue de la voiture. Ils devront dont être disposés de façon à avoir, d'axe en axe, un écartement égal à la voie du matérie embarqué.

3° *Pour le passage du matériel d'un truc sur l'autre.*

Pour réunir les trucs entre eux, il est prudent de se servir d trois ponts jointifs. Dans le cas d'un embarquement de nuit cette dernière précaution doit être considérée comme indispen sable.

Partie supplémentaire.

25 octobre 1880. — *Note ministérielle sur le résultat de la visi de l'armement des corps de troupe stationnés à l'intérieur et e Algérie.* (Extrait.)

76 chefs armuriers ont mérité une citation au *Journal militai officiel,* savoir :

MM. *Rossignol,* 6e rég. d'inf. de ligne. — *Vialle,* 12e rég. d'inf. de l gne. — *Rousseau,* 13e rég. d'inf. de ligne. — *Ambier,* 20e rég. d'inf. ligne. — *Belloc,* 25e rég. d'inf. de ligne. — *Lafontaine,* 27e rég. d'inf. ligne. — *Steeck,* 31e rég. d'inf. de ligne. — *Noaille,* 32e rég. d'inf. de l gne. — *Valentin,* 36e rég. d'inf. de ligne. — *Regnauld,* 42e rég. d'inf. ligne. — *Gigi,* 44e rég. d'inf. de ligne. — *Goguelat,* 47e rég. d'inf. de gne. — *Colleye,* 48e rég. d'inf. de ligne (pour le 1er bat.). — *Brigau* 51e rég. d'inf. de ligne. — *Charlin,* 52e rég. d'inf. de ligne. — *Comb*

67e rég. d'inf. de ligne. — *Ourradour*, 71e rég. d'inf. de ligne. — *Voyt*, 76e rég. d'inf. de ligne. — *Chambon*, 83e rég. d'inf. de ligne. — *Seillon*, 90e rég. d'inf. de ligne. — *Bergeon*, 93e rég. d'inf. de ligne. — *Rabeau*, 95e rég. d'inf. de ligne. — *Ambier*, 98e rég. d'inf. de ligne. — *Valette*, 103e rég. d'inf. de ligne. — *Verdin*, 107e rég. d'inf. de ligne. — *Relier*, 115e rég. d'inf. de ligne. — *Joumart*, 118e rég. d'inf. de ligne. — *Gourdault*, 119e rég. d'inf. de ligne. — *Dannesbuschler*, 120e rég. d'inf. de ligne. — *Seigne*, 122e rég. d'inf. de ligne. — *Lavigne*, 123e rég. d'inf, de ligne. — *Lanneau*, 125e rég. d'inf. de ligne. — *Edelblout*, 126e rég. d'inf. de ligne. — *Salvané*, 130e rég. d'inf. de ligne. — *Morel*, 132e rég. d'inf. de ligne. — *Kayser*, 133e rég. d'inf. de ligne. — *Guyot*, 134e rég. d'inf. de ligne. — *Treven*, 135e rég. d'inf. de ligne. — *Pougeat*, 142e rég. d'inf. de ligne. — *Roncier*, 144e rég. d'inf. de ligne. — *Pariès*, 20e bat. de chass. à pied. — *Pupil*, 27e bat. de chass. à pied. — *Hartz*, 1er rég. de zouaves. — *Steger*, 3e rég. de zouaves. — *Claudel*, régiment de sapeurs-pompier de Paris. — *L'Hoist*, 2e rég. de tirailleurs algériens. — *Guttin*, 7e rég. de cuirassiers. — *Duchoquet*, 8e rég. de cuirassiers. — *Schmitt*, 11e rég. de cuirassiers. — *Manchier*, 7e rég. de dragons. — *Farges*, 8e rég. de dragons. — *Metzger*, 11e rég. de dragons. — *Bussereau*, 16e rég. de dragons. — *Liéber*, 24e rég. de dragons. — *Liechtmaneger*, 25e rég. de dragons. — *Hamion*, 1er rég. de chasseurs. — *Danesblücher*, 16e rég. de chasseurs. — *Sartory*, 17e rég. de chasseurs. — *Rousseau*, 1er rég. de hussards. — *Liéber*, 10e rég. de hussards. — *Denis*, 3e rég. de chasseurs d'Afrique. — *Panau*, 4e rég. de chasseurs d'Afrique. — *Lien*, 3e rég. de spahis. — *Josserand*, 1er rég. d'artillerie. — *Haëssler*, 3e rég. d'artillerie. — *Monzat*. 11e rég. d'artillerie. — *Mahieu*, 16e rég. d'artillerie. — *Hardy*, 24e rég. d'artillerie. — *David*, 25e rég. d'artillerie. — *Boudaud*, 30e rég. d'artillerie. — *Warouf*, 37e rég. d'artillerie. — *Tiers*, 1er rég. d'artillerie-pontonniers. — *Lacombe*, 1er rég. du génie. — *Klaeylé*, 2e rég. du génie. — *Hardy*, légion de la garde républicaine. — *Gillard*, 1re compagnie de gendarmerie de la Corse.

14 caporaux ou brigadiers armuriers ont mérité une citation au *Journal militaire officiel*, savoir :

MM. *Ambier*, 20e rég. d'inf. de ligne. — *Kneur*, 26e rég. d'inf. de ligne. — *Crozet*, 38e rég. d'inf. de ligne. — *Morel*, 40e rég. d'inf. de ligne. — *Mazières*, 111e rég. d'inf. de ligne. — *Laveau* (ouvrier), 114e rég. d'inf. de ligne. — *Jeunot*, 115e rég. d inf. de ligne. — *Farges*, 3e rég. de tirailleurs algériens. — *Perdereau*, 3e escadron du train des équipages militaires. — *Pachet*, 4e escadron du train des équipages militaires. — *Vialatte*, 6e escadron du train des équipages militaires. — *Aubertie*, 8e escadron du train des équipages militaires. — *Strub*, 12e escadron du train

des équipages militaires. — *Salomo*, 18e escadron du train des équipages militaires.

30 décembre 1880. — ***Décision ministérielle fixant le prix de remboursement, pendant l'année 1881, de la valeur des quantités de denrées ou matières du service des subsistances militaires, qui pourront être*** perçues en trop ***par les corps de troupe, distribuées*** à titre onéreux, ***ou*** cédées ***à divers.***

NATURE des denrées et matières.		UNITÉ.	PRIX de remboursement par unité. Intérieur	Algérie.	OBSERVATIONS.
			francs	francs	
Vivres et liquides.	Pain (1)	Kilog.	0,32	0,29	(1) Les prix indiqués pour le pain s'appliquent aux perceptions faites pour l'usage de la soupe, aussi bien qu'à celles en excédant.
	Riz	Id.	0,42	0,48	
	Légumes secs	Id.	0,38	0,42	
	Conserves de légumes desséchés. d'officier	Id.	»	3,30	
	Conserves de légumes desséchés. de troupe	Id.	»	2,40	
	Sel	Id.	0,18	0,08	
	Viande fraîche	Id.	1,25	0,90	(2) Conformément aux prévisions de la loi du 4 juillet 1877, sur les réquisitions militaires.
	Lard salé	Id.	1,50	1,65	
	Conserves de viandes en boîtes	Id.	1,75	1,90	
	Sucre (raffiné)	Id.	1,25	1,25	(3) On adopte les prix fixés par le tarif des *indemnités représentatives* de liquides, qui est arrêté annuellement.
	Café vert	Id.	3,25	2,25	
	Café torréfié	Id.	4,00	2,75	
	Nourriture fournie par l'habitant (2)	Journée.	0,80	»	
		1/2 journée.	0,40	»	
	Vin	Litre.	(3)	0,68	
	Eau-de-vie	Id.		1,50	
Chauffage.	Bois en bûches	100 kilog.	3,00	3,00	
	Charbon de bois	Id.	»	11,00	
	Charbon de terre	Id.	4,00	4,50	
	Fagots d'allumage	Le cent.	3,00	3,00	
Fourrages.	Foin	100 kilog.	11,00	9,00	
	Paille	Id.	9,00	5,00	
	Avoine ou orge	Id.	21,00	16,00	
	Ration de convention	Ration.	1,69	1,18	

I. La valeur des rations de vivres, en général, de liquides et de chauffage, s'obtient en appliquant les prix du présent tarif aux quotités de chaque espèce de denrée, de liquide et de combustible,

qui sont allouées, dans les diverses positions, par les règlements en vigueur.

Dans ce décompte, on néglige les fractions de franc inférieures au millime.

II. Pour les *trop-perçus* proprement dits, on décompte :

Les rations de fourrages, sans acception d'arme, au prix fixé pour la ration *de convention;*

Les rations de *lard salé* ou de *conserves de viande* en boîtes, aux prix résultant des fixations du tarif pour la ration de *viande fraîche*.

Les quantités, soit de fourrages, soit de lard salé et de conserves de viande, distribuées *à titre onéreux,* sont toujours remboursées aux prix fixés pour chaque nature de denrées, appliqués aux quantités réellement distribuées.

III. Les denrées qui ne figurent pas au présent tarif sont remboursées, pour les quantités perçues en trop ou distribuées à titre onéreux, au prix de celles en remplacement desquelles elles ont été distribuées, d'après les proportions adoptées pour les substitutions. Ainsi, la ration de 550 grammes de biscuit est remboursée au même prix que celle de 750 grammes de pain frais.

Pour les cessions faites à divers, le prix de remboursement des denrées précitées est fixé, chaque fois qu'il y a lieu, par les soins du ministre.

IV. Les prix fixés au présent tarif pour le riz et les légumes secs, ainsi que pour le sucre et le café, servent de base à la fixation des indemnités représentatives, toutes les fois que, des allocations de ces denrées étant faites à titre gratuit, les corps sont chargés de se pourvoir, directement, au moyen d'une prestation en argent.

V. Les prix dudit tarif sont également applicables, toutes les fois qu'il n'est pas disposé autrement par le ministre, au remboursement des cessions et avances de denrées que le service des subsistances militaires peut avoir à faire, soit à d'autres services du département de la guerre, soit à d'autres ministères ou administrations publiques.

31 janvier 1881. — *Énumération des feuilles de la nouvelle édition zincographique de la carte de France, qui seront publiées à la date du 15 mars 1881.*

Mauriac . .	N.-O.	N.-E.	S.-O.	S.-E.	Revisé de 1877 à 1880
Soissons . .	N.-O.	N.-E.	S.-O.	S.-E.	— en 1873.
Beauvais . .	N.-O.	N.-E.	S.-O.	S.-E.	— en 1876.
Angers . .	N.-O.	N.-E.	S.-O.	S.-E.	— en 1876.

II. TABLEAU D'AVANCEMENT

AUX DIVERS GRADES D'EMPLOYÉ DANS L'ARTILLERIE POUR L'ANNÉE 1881.

Artillerie.

Pour le grade de Garde principal de 1re classe. — MM. les gardes principaux de 2e classe : 1. *Gignot*, de la poudrerie du Bouchet. — 1 *bis*. (D'office.) *Lacombe* (A. C.), du ministère de la guerre (3e dir., 1er bur.). — 2. *Dorr*, de la dir. de Grenoble. — 2 *bis*. (D'office.) *Riet*, du ministère de la guerre (3e dir., 2e bur.). — 2 *ter*. (D'office.) *Stirn*, du ministère de la guerre (3e dir., 2e bur.). — 3. *Notrot*, de la dir. d'Alger. — 4. *Sabatier* (J. J.), de l'atelier de constr. de Tarbes.

Pour le grade de Garde principal de 2e classe : MM. les gardes de 1re classe : 1. *Pulhiez*, de l'École de Châlons. — 2. *Gosset* (L. E.), de l'École de Tarbes. — 3. *Barriot*, de la dir. de Clermont-Ferrand. — 4. *Chrétien* (J.), de la dir. de Châteauroux. — 5. *Dupé*, de la fonderie de Bourges. — 6. *Lenfant* (H. S.), de la dir. de la Rochelle. — 7. *Friédérich* (C. H.), de la dir. de Vincennes. — 8. *Thomas* (Fréd.), de l'École d'art. de Nîmes. — 9. *Henriet* (P. F.), de l'École centr. de pyrotechnie. — 9 *bis*. (D'office.) *Vagner*, du ministère de la guerre (3e dir., 2e bur.). — 10. *Pierrart*, de la dir. de Lille.

Pour le grade de Garde de 1re classe, MM. les gardes de 2e classe : 1. *Mistouflet*, de l'École de Poitiers. — 2. *Baudry* (C. D. H.), de la dir. de Nantes. — 3. *Friant*, de la dir. de Lille. — 4. *Cadilhac*, de la dir. de Grenoble. — 5. *Laberterie*, de la dir. de Bourges. — 6. *Risshoffer*, du Dépôt centr. — 7. *Detrait*, de la dir. de Bayonne. — 8. *Simon* (A. J.), de la dir. de Reims. — 9. *Petitjean*, du Dépôt centr. — 10. *Kellar* (C. J. A.), de la dir. de Constantine. — 11. *Perrin* (A.), du Dépôt centr. — 12. *Colson* (C. V.), de la dir. de Douai. — 13. *Jacob* (A. B.), de la dir. de Vincennes. — 14. *Charpentier* (Ch. F.), de la dir. de Verdun. — 15. *Garnier* (J. B. A.), de la dir. de Bastia. — 16. *Védère*, de l'at. de constr. de Tarbes. — 17. *Giuseppi*, de la dir. d'Oran. — 17 *bis*. (D'office.) *Martin* (N. A.), du ministère de la guerre (3e dir., 2e bur.).

Pour le grade de Garde de 2e classe, MM. les gardes de 3e classe : 1. *Baumgartner* (J. O.), de la dir. de Cherbourg. — 2. *Godin* (E. A.), de

l'état-maj. général du command. de l'art. en Algérie. — 3. *Viteaux*, du Dépôt centr. — 4. *Huot* (Ch. J.), de l'atelier de constr. d'Avignon. — 5. *Lacroix* (Ch. F.), de l'Éc. d'art. d'Angoulême. — 6. *Bèze*, de la dir. de la Fère. — 7. *Wehrel*, de la dir. de Toulouse. — 8. *Prestat* (J. P.), de la dir. de Bayonne. — 8 *bis*. (D'office.) *Niquet*, du ministère de la guerre (3e dir., 2e bur.). — 9. *Elophe*, de la dir. de Constantine. — 10. *Joyaux* (C. M.), de l'at. de constr. d'Angers. — 11. *Bauer*, de l'at. de constr. de Vernon. — 12. *Le Régaire*, de la dir. de Constantine. — 13. *Auraire*, de la commission mixte des armes et engins de guerre. — 14. *Leroy* (E. N.), de l'École d'art. de Grenoble. — 15. *Simon* (J. A.), de l'École d'art. de Douai. — 16. *Isner*, de la dir. de Toul. — 17. *Liechtmaneger* (F.), de l'École d'art. de Besançon. — 18. *Amard*, de la dir. de la Rochelle. — 19. *Eberlin*, de l'at. de constr. d'Avignon. — 20. *Portet*, de la dir. de Châteauroux.

Pour le grade de Garde de 3e classe comptable, MM. les sous-officiers et gardiens de batterie : 1. *Gueneau*, adjud. au 15e rég. — 2. *Clénendot*, adjud. au 8e rég. — 3. *Voinot*, ouvrier d'état de 1re classe, à la dir. de Besançon. — 4. *Thomas* (J. A.), gard. de batt. de 1re classe, à la dir. de la Rochelle. — 5. *Bué*, adjud. au 17e rég. — 6. *Bastien*, adjud. au 1er rég. — 7. *Heulin*, adjud. au 5e rég. — 8. *Martin* (J. F. I.), adjud. au 29e rég. — 9. *Reichlé*, adjud. au 22e rég. — 10. *Fort*, adjud. au 2e rég. — 11. *Lagrange*, adjud. au 34e rég. — 12. *Meyer*, adjud. au 10e rég. — 13. *Davioud*, adjud. au 11e rég. — 14. *Tupenot*, adjud. au 21e rég. — 15. *Maurer*, adjud. au 30e rég. — 16. *Mioux*, adjud. au 37e rég. — 17. *Etter*, chef artif. au 35e rég. — 18. *Lataix*, chef artif. au 18e rég. — 19. *Monvoisin*, adjud. au 26e rég. — 20. *Perrot*, adjud. au 38e rég. — 21. *Cabanes*, chef artif. au 14e rég. — 22. *Artigaud*, adjud. au 36e rég. — 23. *Viéville*, adjud. au 9e rég. — 24. *Leprévost*, adjud. au 13e rég. — 25. *Heitzler*, adjud. au 24e rég. — 26. *Bachelin*, adjud. au 31e rég. — 27. *Cochat*, adjud. au 23e rég. (7e batt.). — 28. *Duval*, adjud. au 32e rég. — 29. *Cliche*, mar. des logis chef au 7e rég. (3e batt.). — 30. *Cellier*, mar. des logis chef à la 2e comp. d'artif. — 31. *Mathieu*, mar. des logis chef au 19e rég. — 32. *Auger*, adjud. au 25e rég. — 33. *Boquet*, mar. des logis chef à la 8e comp. d'ouvr. — 34. *Bader*, adjud. au 3e rég. — 35. *Tournié*, mar. des logis chef à la 2e comp. d'ouvr. — 36. *Marteau*, adjud. au 33e rég. — 37. *Barelle*, adjud. au 1er rég. d'art.-pont. — 38. *Bossu*, adjud. au 2e rég. d'artillerie-pont. — 39. *Colin*, mar. des logis au 6e rég. — 40. *Pierson*, adjud. au 28e rég.

Pour le grade de Garde de 3e classe chef artificier, MM. les sous-officiers : 1. *Martin* (C. M. J.), chef artif. au 29e rég. — 1 *bis*. (D'office.) *Arnaud* (C. S.), chef artif. au 36e rég. — 2. *Barthelet*, chef artif. au 9e rég.

Pour le grade de Garde de 3e classe. — 1° *Chef ouvrier* (en fer), MM. les ouvriers d'état de 1re classe : 1. *Izoulet*, ouvr. d'état de 1re classe à la fond. de Bourges. — 2. *Lallemand* (F. E.), ouvr. d'état de 1re classe aux forges du Nord. — 3. *Wurtz*, ouvr. d'état de 1re classe au Dépôt centr. — 4. *Reis*, ouvr. d'état de 1re classe à la dir. de Toulouse. — 5. *Erbs*, ouvr. d'état de 1re classe au Dépôt centr.

2° *Chef ouvrier* (en bois), MM. les ouvriers d'état de 1re classe : 1. *Royer* (J. I. M.), ouvr. d'état de 1re classe à la dir. de Toulouse. — 2. *Wolff* (G.), ouvr. d'état de 1re classe à la dir. de Rennes. — 3. *Cornot*, ouvr. d'état de 1re classe à la dir. de Douai. — 4. *Lelarge*, ouvr. d'état de 1re classe à la dir. de Douai. — 5. *Bontemps* (L. C.), gard. de batt. de 1re classe au Dépôt central.

Pour le grade de Contrôleur d'armes principal de 1re classe, MM. les contrôleurs d'armes principaux de 2e classe : 1. *Bachelerie*, de la manuf. d'armes de Tulle. — 2. *Steck* (S.), de la manuf. d'armes de Châtellerault.

Pour le grade de Contrôleur d'armes principal de 2e classe, MM. les contrôleurs d'armes de 1re classe : 1. *Bisch* (C. G.), de la dir. de Versailles. — 2. *Stocky* (Séb.), de la dir. de Clermont-Ferrand. — 3. *Favarcq* (P.), de la manuf. d'armes de Saint-Étienne.

Pour le grade de Contrôleur d'armes de 1re classe, MM. les contrôleurs d'armes de 2e classe : 1. *Chadelin*, de la manuf. d'armes de Châtellerault. — 2. *Nannan* (J. B. A.), de la manuf. d'armes de Tulle. — 3. *Antoine* (J. V.), de la manuf. d'armes de Saint-Étienne.

Pour le grade de Contrôleur d'armes de 2e classe, MM. les Contrôleurs d'armes de 3e classe : 1. *Hochwvelker* (F. A.), de la manuf. d'armes de Châtellerault. — 2. *Delmotte* (A.), de la manuf. de Tulle. — 3. *Chouard*, de la manuf. de Châtellerault. — 4. *Leyrat* (J. L.), de l'Éc. norm. de tir du camp de Châlons.

Pour le grade de Contrôleur d'armes de 3e classe des manufactures, MM. les ouvriers des manufactures : 1. *Glass*, de la manuf. d'armes de Saint-Étienne. — 2. *Réquilé*, de la manuf. d'armes de Châtellerault. — 3. *Bernard* (P.), de la manuf. d'armes de Saint-Étienne. — 4. *Lefebvre* (E.), de la manuf. d'armes de Tulle. — 5. *Lascaud*, de la manuf. d'armes de Tulle. (Dépôt central.) — 6. *Gabillat*, de la manuf. d'armes de Châtellerault. — 7. *Chardonnet*, de la manuf. d'armes de Saint-Étienne. — 8. *Rahire*, de la manuf. d'armes de Châtellerault. (Dépôt central.)

Pour le grade de Contrôleur d'armes de 3e classe de direction d'artillerie, MM. les chefs armuriers de 1re classe des corps de troupe : 1. *Mignat*, du 5e rég. d'art. — 2. *Hochwelker*, du 14e rég. d'art. — 3. *Bertrand*, du 5e rég. de drag. — 4. *Baratier*, du 97e rég. de ligne. — 5. *Duteil*, du 100e rég. de ligne. — 6. *Garrigues*, du 12e rég. de cuirassiers. — 7. *Réquilé*, du 129e rég. de ligne. — 8. *Cardinot*, du 72e rég. de ligne. — 9. *Bonnet*, du 26e rég. d'art. — 10. *Combe*, du 67e rég. de ligne.

III. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 février au 10 mars 1881).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

1re SECTION.

GÉNÉRAL DE DIVISION. — II. M. le général *Schnéegans*, nommé au command. du 8e corps d'armée à Bourges.

GÉNÉRAL DE BRIGADE. — II. M. le général *Charon*, nommé dir. de la 3e dir. au minist. de la guerre.

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

Artillerie.

COLONEL. — II. M. *Robert* (A. L.), nommé conserv. du musée d'art. à Paris (12).

CHEFS D'ESCADRON. — II. MM. *Barjou*, classé à l'état-maj. part. et nommé chef du service de l'armement des places et des côtes au Dépôt centr. et secrétaire de la commission de défense des côtes (46). — *André* (L. J. N.), classé à l'état-maj. part. (maint. dans son emploi) (181). — *Berger* (E. F.), classé au 37e rég (255). — *Rau*, affecté au service d'état-maj. (30²). — *Barrois*, rentre à son rég. (12³). — *Hüter*, nommé major du 36e rég. (123).

III. Retraité étant en non-activité (28 février) : M. *Rivals*.

Retraités (28 février) : MM. *Foussier* (7). — *Dupré* (J. B. H.) (48).

CAPITAINES EN 1er. — II. MM. *Charrière*, classé à l'état-maj. part. et nommé sous-direct. à Châteauroux (55). — *Girard* (N. E.), classé à l'état-maj. part. et nommé adj. au command. de l'art. de l'arrond. de Dijon (114). — *Le Loup de Sancy*, affecté au service d'état-maj. — *Perrodon*, classé à l'état-maj. part. et nommé aide de camp de M. le général *Charon* (134). — *de Laborie de Labatut*, affecté au service d'état-maj. (136²). — *L'Espagnol de Chanteloup*, rentre à sa batt. (140²). — *Martin de Méreuil*, mis à la disposit. du présid. du comité de l'art. (152). — *Michal*, affecté au service d'état-maj. (230²). — *Triboudet de Mainbray*, rentre à sa batt. (262⁶). — *de Pistoye*, classé à l'état-maj. part. et nommé membre de la commission d'expér. de Versailles (323). — *Cheynier Lejouan de Noblens*, rentre à sa batt. (344²). — *de Malherbe*, classé à la 12e batt. du 25e rég. (345²). — *d'Astier de la Vigerie* (E. R.), classé à l'état-maj. part. (maint. dans son emploi) (362). — *Valuy*, classé à l'état-maj. part. et affecté au

service d'état-maj. (375). — *Majorelle*, classé à la 12e batt. du 29e rég. (403). — *Colonna de Giovellina*, classé à la 12e batt. du 30e rég. (437³). — *Caron* (F. M. H.), rentre à sa batt. (437⁴). — *Hauducœur*, classé à la 3e comp. d'artif. (443). — *de la Brosse*, classé à la 13e batt. du 36e rég. (445). — *Delolm de Lalaubie*, classé à la 3e batt. du 36e rég. (463). — *Bauret*, classé à l'état-maj. part. et nommé adj. au service des armes portatives au Dépôt centr. (498). — *Perronne*, classé à la 1re batt. du 37e rég. (526³). — *Guillemin* (P. N.), classé à la 1re comp. d'ouvr. (554). — *de Teyssière*, classé à la 5e batt. du 30e rég. (627). — *Mayer-Samuel*, classé à l'état-maj. part. et nommé adj. à la dir. de Reims (644). — *Josse* (M. L. H.), classé à la 12e batt. du 21e rég. (677⁵). — *Picard* (A. J.), classé à la 8e batt. du 13e rég. (677⁷). — *Mondain* (H. C. C.), classé à la 4e batt. du 25e rég. (677⁸). — *Barthès*, classé à la 5e batt. du 14e rég. (12).

III. Décédé (12 février) : M. *Paris* (M. P. E.) (191).

Décédé étant en non-activité (10 janvier) : M. *Grosset*.

Capitaines en 2e. — II. MM. *Bouisson*, classé à la 6e batt. du 32e rég. maintenu dans son emploi) (93). — *Chapuis* (C. L. V.), classé à la 10e batt. du 16e rég. (maintenu dans son emploi) (164). — *Lefort* (H. C.), classé à la 6e batt. du 3e rég. (maintenu dans son emploi) (209). — *Roulin*, classé à la 5e batt. du 12e rég (continue à suivre les cours de l'Éc. sup. de guerre (23). — *Rivoiret*, classé à la 2e batt. du 23e rég. (maint. dans son emploi) (269). — *Perroux*, classé à la 12e batt. du 36e rég. et nommé adj. à la dir. de Lyon (296²). — *Foull*, classé à la 6e batt. du 16e rég. (maintenu dans son emploi) (309). — *Roux* (G. A. F.), classé à la 1re batt. du 29e rég. et nommé adj. au serv. du matér. au Dépôt centr. (376). — *Diémer*, classé à la 7e batt. du 6e rég. (490). — *Francard*, classé à la 4e du 19e rég. et nommé adj. au comm. de l'art. de Valence (528). — *Dufor*, classé à la 7e batt. du 2e rég. et désigné pour f. fonct. d'adj.-maj. (1). — *Marchal* (E. A.), classé à la 10e batt. du 25e rég. et nommé adj. à la dir. de Verdun (1¹). — *de Roffignac*, classé à la 4e batt du 4e rég. et nommé à la dir. de Besançon (1¹). — *Ragoulleau*, nommé adj. à la dir. de La Fère (cont. à compter à sa batt.) (1¹). — *Leblond* (C. G.), classé à la 7e batt. du 32e rég. (maint. dans son emploi) (104). — *Azire*, classé à la 11e batt. du 5e rég. et nommé adj. à la dir. de Belfort (234⁷). — *de Lorme*, classé à la 8e batt. du 8e rég. et nommé adj. à la dir. de Toul (355¹). — *Rouquerol* (G. J. V.), classé à la 5e batt. du 18e rég. (cont. à suivre les cours de l'École sup. de guerre) (80). — *Dartiguelongue*, classé à la 10e batt. du 3e rég. (maint. dans son emploi) (81).

III. Retraité étant en non-activité (28 février) : M. *Darolles*.

Passé dans la gendarmerie (6 mars) : M. *Willaume* (424).

Lieutenants en 1er. — II. MM. *Bon*, rentre à sa batt. (234[4]). — *Tarte*, rentre à sa batt. (355[2]). — *Petelin*, classé à la 9e batt. du 23e rég. (355[3]). — *Bapst*, classé à la 13e batt. du 1er rég. (cont. à suivre les cours de l'École de caval.) (78). — *Weil*, classé à la 2e batt. du 29e rég. (maint. dans son emploi) (130). — *Lambiechi*, classé à la 7e batt. du 29e rég. (526).

III. Démissionnaire (28 février) : M. *Menard* (E. A. E.) (170).

Passé dans la gendarmerie (6 mars) : M. *Schnébelin* (252).

Sous-Lieutenants. — II. M. *Doré* (A. U. F.), classé à la 1re batt. du 14e rég.

III. Décédé (8 février) : M. *Grispout* (281).

Train d'artillerie.

Chef d'escadron. — III. Retraité (28 février) : M. *Morel* (J. B. A.) (9).

Capitaine en 1er. — III. Retraité (28 février) : M. *Ragot* (F. J.) (46).

Capitaine en 2e. — III. Mis en non-activité par retrait d'emploi (28 février) : M. *Marichal* (24).

Lieutenants en 2e. — III. Passé dans la gendarmerie (7 mars) : M. *Giraudon* (13).

Sous-Lieutenant. — I. Promu *Lieutenant en 2e* (9 février) pour prendre rang du 4 février : M. *Bobillier* (A. C. F.), maintenu à sa compagnie (8).

RÉSERVE.

Artillerie.

Colonels. — I. Promus (15 février) : MM. *Claret de la Touche*, affecté à un service d'état-major. — *Ponsard*, affecté à un service d'état-major. — *Hürstel*, affecté à un service d'état-major. — *Vivier*, affecté à un service d'état-major.

Sous-Lieutenants. — II. M. *Fourgeot*, placé hors cadre.

III. Démissionnaire (17 février) : M. *Meunier* (L. C. N.).

Passés dans l'armée territoriale (23 février) : MM. *Lamy*. — *de la Roche*. — *Stablo*.

ARMÉE TERRITORIALE.

Artillerie.

Capitaine en 1er. — II. M. *Duband* (J. B.), classé à la 10e batt. d'Algérie.

Capitaines en 2e. — II. M. *Leblanc de Boisricheux*, classé à la 1re batt. du 4e rég.

III. Décédé (1er février) : M. *Welsch*.

Démissionnaires (9 février) : MM. *Hullin de Boischevalier*. — *Escarguel*. — (15 février) : M. *Adry*.

Stanford University Libraries
3 6105 015 402 683

1
R45
v.17
1880/81

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.